



Penerbit: FORUM ILMIAH KESEHATAN (FORIKES) p-ISSN 2086-3098, e-ISSN 2502-7778

[HOME](#) [ABOUT](#) [LOGIN](#) [REGISTER](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#) [CONTACT](#) [OLD EDITION](#) [STATISTICS](#) [TEMPLATE](#) [INDEX](#)

Home > [Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES" \(Journal of Health Research "Forikes Voice"\)](#)

## Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES" (Journal of Health Research "Forikes Voice")

Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes (Journal of Health Research Forikes Voice) is a media for the publication of articles on research and non-research, such as book review, case report, commentary, information, letter to editor, literature review, opinion, scientific news, tutorial and others.

We accept articles in the areas of health such as:

biomedical sciences (anatomy, physiology, pathology, immunology, microbiology, biochemistry, medical physics, molecular biology and others);

public health (epidemiology, demography, biostatistics, health behavior, occupational health and safety, environmental health, health education, health policy, health information systems, health management and others);

medicine (internal medicine, pediatrics, obstetrics and gynecology, neurology; psychiatrics, surgery and others);

dentistry (orthodontics, oral surgery, dental conservation, community dentistry and others);

nursing (medical-surgical nursing, community nursing, maternity nursing, pediatrics nursing, and others);

midwifery (antenatal midwifery care, intranatal midwifery care, postnatal midwifery care; reproduction health, family planning and others);

nutrition (clinical nutrition, public nutrition and others);

pharmaceutical, physiotherapy, psychology, health technology, medical laboratories, medical record and popular health.



Get username and password by use REGISTER menu. Please LOGIN to submit article. Follow the next stage (REVIEW, EDITING, PUBLISHING). Please contact 082142259360 or 081335920192 for help service.

### Announcements

#### Perubahan prosedur peer-review

Untuk meningkatkan kualitas review oleh peer, maka mulai tanggal 11 Juli 2021, ditetapkan perubahan prosedur peer-review yang semula dilakukan pengisian review form secara singkat dan upload file manuskrip yang telah diberi komentar diubah menjadi pengisian review form secara lengkap (pertanyaan tertutup dan terbuka untuk setiap item) tanpa dilakukan upload file.

Dengan metode baru ini, diharapkan para peer-reviewer akan mempelajari manuskrip secara lebih seksama, sehingga bisa memberikan penilaian dengan baik untuk masing-masing item yang harus dievaluasi.

Posted: 2021-07-11

[More Announcements...](#)

Jurnal Penelitian Kesehatan SUARA FORIKES (Journal of Health Research FORIKES VOICE), e-ISSN: 2502-7778, p-ISSN 2086-3098

Volume 1-6 (2010-2015) are available at <http://suaraforikes.webs.com>

#### USER

Username

Password

Remember me

#### NOTIFICATIONS

- [» View](#)
- [» Subscribe](#)

#### JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Browse

- [» By Issue](#)
- [» By Author](#)
- [» By Title](#)
- [» Other Journals](#)

#### KEYWORDS

Adolescent marriage, Decision-making, Parents Arus puncak ekspirasi paksa (APE) dan kontrol asma Elderly, The Cordial Older Family Nursing Model, Family Care Quality HIV Patients, ARV Therapy, Ureum, Creatinine Health Belief, Makan Seimbang, Premenopause, Klimakterium Kecemasan ibu hamil, Primigravida, Menjelang Persalinan, HARS Parental monitoring, adolescent, risky sexual behavior, Parent-adolescent communication Pencegahan penularan, keperawatan, peran keluarga, pengobatan tuberkulosis Pengetahuan, Sikap, Perilaku Pencegahan, Filariasis Remaja putri, Hb,Fe,vit A, asam folat Tai chi, COPD, quality of life Usia Pra Sekolah, Enuresis Nokturnal, Pelatihan Toilet Training Vektor aktivitas fisik, remaja, teknik intervensi, efikasi diri cedera kepala, hipotermia pada cedera kepala, manajemen hipotermia luka abrasi, daun lamtoro pengetahuan pengetahuan, masyarakat pedesaan, masyarakat perkotaan persepsi, perilaku keselamatan dan kesehatan, dan penyelam tradisional rekam medis sampah organik, biopori, kompos

#### CURRENT ISSUE

[ATOM](#) 1.0

[RSS](#) 2.0

[RSS](#) 1.0

#### JOURNAL HELP

#### OPEN JOURNAL SYSTEMS



[HOME](#) [ABOUT](#) [LOGIN](#) [REGISTER](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#) [CONTACT](#) [OLD EDITION](#) [STATISTICS](#) [TEMPLATE](#) [INDEX](#)

Home > About the Journal > **Editorial Team**

## Editorial Team

### Penanggungjawab --- valid: 2019

Heru Santoso Wahito Nugroho, Poltekkes Kemenkes Surabaya (SCOPUS ID: 57201277505), Indonesia

### Pemimpin Redaksi (Chief) Editor --- valid: 2019

Subagyo Subagyo, Poltekkes Kemenkes Surabaya (SCOPUS ID: 57201275804), Indonesia

### Tim Editor (Editorial Team) --- Valid from 2019

Heru Santoso Wahito Nugroho, Poltekkes Kemenkes Surabaya (SCOPUS ID: 57201277505), Indonesia

Hadi Prayitno, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Jember - SCOPUS ID: 57216766990, Indonesia

Handoyo Handoyo, Poltekkes Kemenkes Surabaya - SCOPUS ID: 57201272313, Indonesia

Sahrir Sillehu, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Maluku Husada - SCOPUS ID: 57201275574, Indonesia

Suparji Suparji, Poltekkes Kemenkes Surabaya - SCOPUS ID: 57196040198, Indonesia

Budi Joko Santosa, Poltekkes Kemenkes Surabaya - SCOPUS: 57208954371, Indonesia

Ayesha Hendriana Ngestiningrum, Poltekkes Kemenkes Surabaya - SCOPUS ID: 57204565440, Indonesia

Hery Koesmantoro, Poltekkes Kemenkes Surabaya, Indonesia

Koekoeh Hardjito, Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang (Health Polytechnic of Malang), Indonesia

Yessy Dessy Arna, Poltekkes Kemenkes Surabaya, Indonesia

Jurnal Penelitian Kesehatan SUARA FORIKES (Journal of Health Research FORIKES VOICE), e-ISSN: 2502-7778, p-ISSN 2086-3098

Volume 1-6 (2010-2015) are available at <http://suaraforikes.webs.com>

#### USER

Username

Password

Remember me

#### NOTIFICATIONS

- » [View](#)
- » [Subscribe](#)

#### JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Browse

- » [By Issue](#)
- » [By Author](#)
- » [By Title](#)
- » [Other Journals](#)

#### KEYWORDS

Adolescent marriage, Decision-making, Parents Arus puncak ekspirasi paksa (APE) dan kontrol asma Elderly, The Cordial Older Family Nursing Model, Family Care Quality HIV Patients, ARV Therapy, Ureum, Creatinine Health Belief, Makan Seimbang, Pramenopause, Klimakterium Kecemasan ibu hamil, Primigravida, Menjelang Persalinan, HARS Parental monitoring, adolescent, risky sexual behavior, Parent-adolescent communication Pencegahan penularan, keperawatan, peran keluarga, pengobatan tuberkulosis Pengetahuan, Sikap, Perilaku Pencegahan, Filariasis Remaja putri, Hb,Fe,vit A, asam folat Tai chi, COPD, quality of life Usia Pra Sekolah, Enuresis Nokturnal, Pelatihan Toilet Training Vektor aktivitas fisik, remaja, teknik intervensi, efikasi diri cedera kepala, hipotermia pada cedera kepala, manajemen hipotermia luka abrasi, daun lamtoro pengetahuan pengetahuan, masyarakat pedesaan, masyarakat perkotaan persepsi, perilaku keselamatan dan kesehatan, dan penyelam tradisional rekam medis sampah organik, biopori, kompos

[JOURNAL HELP](#)

[OPEN JOURNAL SYSTEMS](#)

Home > Archives > Vol 12, No 3 (2021)

## Vol 12, No 3 (2021)

Juli 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf123>

### Table of Contents

#### Literature Review

<b>Mobile Health untuk Mencegah Luka Diabetes: A Systematic Review</b> <i>Risyda Zakiyah Hanim, Tuti Herawati</i>	PDF 225-230
<b>Hambatan Pelaporan Insiden Keselamatan Pasien: A Literature Review</b> <i>Aco Mursid, Elly L. Sjattar, Rosyidah Arafat</i>	PDF 231-235
<b>Penerapan Latihan Intradialitik terhadap Adekuasi Hemodialisis: Literature Review</b> <i>Isnah Ariyanti, Riri Maria, Masfuri Masfuri</i>	PDF 236-241
<b>Penerapan Terapi Psikologis dalam Menurunkan Tingkat Depresi pada Pasien Hemodialisis: Literature Review</b> <i>Dewiyanti Toding, Masfuri Masfuri, Sri Yona</i>	PDF 242-248
<b>Tantangan dan Solusi Pendidikan Keperawatan pada Masa Pandemi Covid 19 di Indonesia (Tinjauan Literatur)</b> <i>Ade Suryaman, Ismail Fahmi, Amelia Ganefianty</i>	PDF 249-252
<b>Peran Self Care Management Terhadap Lansia Osteoarthritis dalam Meningkatkan Quality of Life pada Lansia</b> <i>Santi Fatmala, Vivin Nur Haffah</i>	PDF 253-257
<b>Faktor yang Mempengaruhi Keterlambatan Diagnosis Awal Pasien Kanker Payudara</b> <i>Tri Cita Pelima, Mateus Sakundarno Adi</i>	PDF 258-260
<b>Intervensi Terapi Musik Terhadap Intensitas Nyeri pada Prosedur Invasif</b> <i>Gde Yasa Antarika, Elly Nurachmah, Sri Yona</i>	PDF 261-264
<b>Efektivitas Penerapan Pasien Safety Terhadap Peningkatan Keselamatan Pasien di Rumah Sakit</b> <i>Akbar Nur, Deis Estela Mayaria SL, Juita Sriwahyuni, Wenny Gloria</i>	PDF 265-268
<b>Pravelensi Diabetes Mellitus pada Pasien Tuberculosis</b> <i>Ni Made Karlina Sumiari Tangkas, Anggie Pradana Putri, Made Mahaguna Putra</i>	PDF 269-272
<b>Keefektifan Penggunaan Non-Nutritive Sucking untuk Mengurangi Rasa Nyeri pada Neonatus</b> <i>Uray Pardinan, Yeni Rustina</i>	PDF 273-276
<b>Tingkat Kecemasan pada Ibu Hamil selama Pandemi Coronavirus Disease 2019</b> <i>Azwar Asy'ari Fahrudin, Mateus Sakundarno Adi</i>	PDF 277-279
<b>Pengaruh Lockdown dan Pembatasan Aktivitas Selama Pandemi COVID-19 Terhadap Polusi Udara di Asia</b> <i>Novi Dian Arjani, R <sup>Azizati</sup></i>	PDF 280-286
<b>Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Kognitif Lansia</b> <i>Yuly Abdi Zainurridha, Nurcholisa Aulia Sakinah, Abdul Aziz Azari</i>	PDF 287-289

#### Research

<b>Pengaruh Air Kelapa Muda Terhadap Kadar Antioksidan Endogen Akibat Paparan Asap Rokok pada Tikus Jantan Galur Wistar</b> <i>Siti Thomas Zulaikah, Joko Wahyu Wibowo, Muhammad Sinatrio Budi Wibowo</i>	PDF 290-293
<b>Hubungan Crisis Mental Health Emergency dan Psychological First Aid dengan Kesiapan Psikologis Masyarakat Menghadapi New Normal Infeksi Coronavirus 2019</b> <i>Diah Priyantini, Nursalam Nursalam, Tintin Sukartini</i>	PDF 294-298
<b>Latar Belakang, Pengetahuan dan Sikap Pemberi Layanan Kesehatan Tentang Terapi Stem Cell</b> <i>Setyo Trisnadi, Mohammad Rizal Nur Fauzi, Atina Husaana</i>	PDF 299-302
<b>Studi Korelasi Self Awareness dengan Tingkat Pemahaman Materi Kuliah Selama Pembelajaran Daring dalam Masa Pandemi Covid-19 pada Mahasiswa STIKes Bethesda Yakkum Yogyakarta</b> <i>Tri Wahyuni Ismoyowati</i>	PDF 303-305
<b>Indeks Massa Tubuh (IMT), Glukosa Darah Puasa dan HbA1C Pekerja Kantor dengan Obesitas Sentral</b> <i>Anik Handayati, Christ Kartika Rahayuningsih, Winarni Winarni</i>	PDF 306-308
<b>Perspektif Budaya Bersalin di Boti Kabupaten Timor Tengah Selatan</b> <i>Mareta Bakale Bakoil, Veki Edizon Tuhana</i>	PDF 309-311
<b>Studi Kualitatif Tentang Pengalaman Perawat Merawat Pasien Covid-19</b> <i>Siti Khamdyah, Ragil Setiyabudi</i>	PDF 312-317
<b>Faktor yang Berpengaruh terhadap Kelulusan Uji Kompetensi Mahasiswa Prodi D3 Kebidanan STIKes MERCUBAKTIJAYA Padang</b> <i>Widya Lestari, Dian Febrida Sari, Desi Wildayani</i>	PDF 318-321
<b>Pelatihan Produksi Masker Kesehatan 3A (Anti Air, Anti Aerosol, dan Anti Bakteri) dan Produktivitas Anggota Aisyiyah</b> <i>Devi Ristian Octavia, Trijati Puspita Lestari, Nurul Hikmatul Qowi, Sylvi Harmiardiallah</i>	PDF 322-325
<b>Lama Kontak Deterjen dan Kejadian Dermatitis Kontak pada Ibu Rumah Tangga</b> <i>Tjatur Sembodo, Hesti Wahyuningsih Karyadini, Silmi Durotun Nasihah</i>	PDF 326-328
<b>Efektivitas Media Promosi "Piring Makanku" Sebagai Upaya Preventif Stunting Pada Remaja Putri</b> <i>Firman Maulana Ihsan, Mury Ririanty, Ruli Bahyu Antika</i>	PDF 329-331
<b>"Frustrasi Versus Puas": Pengalaman Keluarga dalam Merawat Anggota Keluarga Obesitas</b> <i>Rohayati Rohayati, Wiwin Wiarsih, Astuti Yuni Nursasi</i>	PDF 332-336
<b>Kurma Sebagai Alternatif untuk Meningkatkan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil dengan Anemia</b> <i>Zulhaini Sartika Aliaman Pulungan, Ahmady Ahmady, Edi Purnomo</i>	PDF 337-340
<b>Keberhasilan Inisiasi Menyusu Dini, Involusi Rahim, Pelepasan Plasenta dan Perdarahan Kala IV Persalinan</b> <i>Astuti Setiyani, Nana Usnawati</i>	PDF 341-344
<b>Tingkat Kecemasan Perawat terhadap Penularan Covid 19 dan Tingkat Kenyamanan Perawat dalam Penggunaan Alat Pelindung Diri Selama Merawat Pasien dengan Covid-19</b> <i>Tri Wahyuni Ismoyowati</i>	PDF 345-348
<b>Faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Masyarakat Membuang Sampah Rumah Tangga di Kanal Viktori Kota Sorong</b> <i>Irawati Irawati, Muhamad Faizal Arianto</i>	PDF 349-353
<b>Gambaran Epidemiologi Deskriptif Tuberculosis di Wilayah Kerja Puskesmas Dobo Tahun 2016-2019</b> <i>Bellytra Talarima, Ivy Violan Lawalata, Novalia B. Mantayborbir</i>	PDF 354-360

#### USER

Username   
Password   
 Remember me

#### NOTIFICATIONS

» View  
» Subscribe

#### JOURNAL CONTENT

Search   
Search Scope  
All

#### Browse

» By Issue  
» By Author  
» By Title  
» Other Journals

#### KEYWORDS

Adolescent marriage, Decision-making, Parents Arus puncak ekspirasi paksa (APE) dan kontrol asma Elderly, The Cordial Older Family Nursing Model, Family Care Quality HIV Patients, ARV Therapy, Urem, Creatinine Health Belief, Makan Seimbang, Pramenopause, Klimakterium Kecemasan ibu hamil, Primigravida, Menjelang Persalinan, HARS Parental monitoring, adolescent, risky sexual behavior, Parent-adolescent communication Pencegahan penularan, keperawatan, peran keluarga, pengobatan tuberkulosis Pengetahuan, Sikap, Perilaku Pencegahan, Filariasis Remaja putri, Hb,Fe,vit A, asam folat Tai chi, COPD, quality of life Usia Pra Sekolah, Enuresis Nokturnal, Pelatihan Toilet Training Vektor aktivitas fisik, remaja, teknik intervensi, efikasi diri cedera kepala, hipotermia pada cedera kepala, manajemen hipotermia luka abrasi, daun lamtoro pengetahuan pengetahuan, masyarakat pedesaan, masyarakat perkotaan persepsi, perilaku keselamatan dan kesehatan, dan penyelam tradisional rekam medis sampah organik, biopori, kompos

#### CURRENT ISSUE

PDF 1.0  
PDF 2.0  
PDF 1.0

#### JOURNAL HELP

#### OPEN JOURNAL SYSTEMS

## Pengaruh Lockdown dan Pembatasan Aktivitas Selama Pandemi COVID-19 Terhadap Polusi Udara di Asia

Novi Dian Arfiani, R Azizah

### Abstract

COVID-19 was first detected in December 2019 in Wuhan, China. The spread of COVID-19 infection continues to increase in China and in a short time spread to various countries with a high number of cases. Various strategies have been carried out to prevent an increase in cases, one of the ways being implemented is locking or limiting community activities. As a result of the implementation of this lockdown or activity restriction, it is reported that air quality has improved in various areas due to reduced industrial and transportation activities. Chinese people are able to reduce their level of travel or activity during the lockdown. During the implementation of the lockdown, the concentration of air pollutants such as SO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> and CO decreased in China. The implementation of the lockdown has also been able to reduce air pollution in India's major cities by up to 50%. In addition, the lockdown in Pakistan has also had an impact on air quality. It is known that the AQI (Air Quality Index) level is in the good to moderate category, during the lockdown period. NO and SO<sub>2</sub> also decreased in concentration. The same thing does not happen in Indonesia. The existence of Large-Scale Social Restrictions (PSBB), can reduce the density of HCHO, NO<sub>2</sub>, and SO<sub>2</sub> in March, but this decrease does not show a significant difference between before and after the implementation of PSBB, because community activities also did not decrease significantly. The implementation of lockdown or activity restrictions to reduce the spread of COVID-19 cases has been able to reduce air pollution in several countries in Asia. Lockdowns and activity restrictions can reduce industrial activities and transportation movements so that the resulting air pollution can also be reduced.

Keywords: COVID-19; lockdown; air pollution; air quality; Asia

### ABSTRAK

COVID-19 pertama kali terdeteksi pada Desember 2019 di Wuhan, Cina. Penyebaran infeksi COVID-19 terus meningkat di Cina dan dalam waktu singkat menyebar ke berbagai negara dengan jumlah kasus yang tinggi. Berbagai strategi telah dilakukan untuk mencegah peningkatan kasus, salah satu cara yang diterapkan yaitu lockdown atau membatasi aktivitas masyarakat. Akibat penerapan lockdown atau pembatasan aktivitas ini, dilaporkan terjadi peningkatan kualitas udara di berbagai wilayah karena berkurangnya kegiatan industri dan transportasi. Masyarakat Cina mampu mengurangi tingkat perjalanan atau aktivitasnya selama penerapan lockdown. Selama diterapkannya lockdown, konsentrasi pencemar udara seperti SO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> dan CO menurun di Cina. Penerapan lockdown juga mampu mengurangi polusi udara di kota-kota besar India hingga 50%. Selain itu, lockdown di Pakistan juga memberikan dampak terhadap kualitas udara. Diketahui bahwa level AQI (Air Quality Index) dalam kategori baik sampai dengan sedang, selama masa lockdown. NO dan SO<sub>2</sub> juga mengalami penurunan konsentrasi. Hal yang sama tidak terjadi di Indonesia. Adanya Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), dapat menurunkan densitas HCHO, NO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub> pada bulan Maret, tetapi penurunan ini tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah diterapkannya PSBB, karena aktivitas masyarakat juga tidak berkurang secara signifikan. Penerapan lockdown atau pembatasan aktivitas untuk mengurangi penyebaran kasus COVID-19 mampu menurunkan polusi udara di beberapa negara di Asia. Lockdown dan pembatasan aktivitas dapat menurunkan kegiatan industri dan pergerakan transportasi sehingga polusi udara yang dihasilkan juga dapat berkurang.

Kata kunci: COVID-19; lockdown; polusi udara; kualitas udara; Asia

### Full Text:

PDF

DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf12313>

### Rebacks

- There are currently no rebacks.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Jurnal Penelitian Kesehatan SUARA FORIKES (Journal of Health Research FORIKES VOICE), e-ISSN: 2502-7778, p-ISSN 2086-3098

Volume 1-6 (2010-2015) are available at <http://suaratorikes.webs.com>

### USER

Username

Password

Remember me

Login

### ABOUT THE AUTHORS

Novi Dian Arfiani

Departemen Kesehatan  
Lingkungan, Universitas  
Airlangga  
Indonesia

R Azizah

Departemen Kesehatan  
Lingkungan, Universitas  
Airlangga azizah@fkm.unair.ac.id  
(koresponden)  
Indonesia

### NOTIFICATIONS

- » View
- » Subscribe

### JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Search

Browse

- » By Issue
- » By Author
- » By Title
- » Other Journals

### KEYWORDS

Adolescent marriage, Decision-making, Parents Arus puncak ekspirasi paksa (APE) dan kontrol asma Elderly, The Cordial Older Family Nursing Model, Family Care Quality HIV Patients, ARV Therapy, Urem, Creatinine Health Belief, Makan Seimbang, Pramenopause, Klimakterium Kecemasan ibu hamil, Primigravida, Menjelang Persalinan, HARS Parental monitoring, adolescent, risky sexual behavior, Parent-adolescent communication Pencegahan penularan, keperawatan, peran keluarga, pengobatan tuberkulosis Pengetahuan, Sikap, Perilaku Pencegahan, Filariasis Remaja putri, Hb,Fe,vit A, asam folat Tai chi, COPD, quality of life Usia Pra Sekolah, Enuresis Nokturnal, Pelatihan Toilet Training Vektor aktivitas fisik, remaja, teknik intervensi, efikasi diri cedera kepala, hipotermia pada cedera kepala, manajemen hipotermia luka abrasi, daun lamtoro pengetahuan pengetahuan, masyarakat pedesaan, masyarakat perkotaan persepsi, perilaku keselamatan dan kesehatan, dan penyelam tradisional rekam medis sampah organik, biopori, kompos

JOURNAL HELP

OPEN JOURNAL SYSTEMS

## Pengaruh Lockdown dan Pembatasan Aktivitas Selama Pandemi COVID-19 Terhadap Polusi Udara di Asia

Novi Dian Arfiani

Departemen Kesehatan Lingkungan, Universitas Airlangga; [novid994@gmail.com](mailto:novid994@gmail.com)

R Azizah

Departemen Kesehatan Lingkungan, Universitas Airlangga; [azizah@fkm.unair.ac.id](mailto:azizah@fkm.unair.ac.id) (koresponden)

### ABSTRACT

COVID-19 was first detected in December 2019 in Wuhan, China. The spread of COVID-19 infection continues to increase in China and in a short time spread to various countries with a high number of cases. Various strategies have been carried out to prevent an increase in cases, one of the ways being implemented is locking or limiting community activities. As a result of the implementation of this lockdown or activity restriction, it is reported that air quality has improved in various areas due to reduced industrial and transportation activities. Chinese people are able to reduce their level of travel or activity during the lockdown. During the implementation of the lockdown, the concentration of air pollutants such as SO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> and CO decreased in China. The implementation of the lockdown has also been able to reduce air pollution in India's major cities by up to 50%. In addition, the lockdown in Pakistan has also had an impact on air quality. It is known that the AQI (Air Quality Index) level is in the good to moderate category, during the lockdown period. NO and SO<sub>2</sub> also decreased in concentration. The same thing does not happen in Indonesia. The existence of Large-Scale Social Restrictions (PSBB), can reduce the density of HCHO, NO<sub>2</sub>, and SO<sub>2</sub> in March, but this decrease does not show a significant difference before and after the implementation of PSBB, because community activities also did not decrease significantly. The implementation of lockdown or activity restrictions to reduce the spread of COVID-19 cases has been able to reduce air pollution in several countries in Asia. Lockdowns and activity restrictions can reduce industrial activities and transportation movements so that the resulting air pollution can also be reduced.

**Keywords:** COVID-19; lockdown; air pollution; air quality; Asia

### ABSTRAK

COVID-19 pertama kali terdeteksi pada Desember 2019 di Wuhan, Cina. Penyebaran infeksi COVID-19 terus meningkat di Cina dan dalam waktu singkat menyebar ke berbagai negara dengan jumlah kasus yang tinggi. Berbagai strategi telah dilakukan untuk mencegah peningkatan kasus, salah satu cara yang diterapkan yaitu *lockdown* atau membatasi aktivitas masyarakat. Akibat penerapan *lockdown* atau pembatasan aktivitas ini, dilaporkan terjadi peningkatan kualitas udara di berbagai wilayah karena berkurangnya kegiatan industri dan transportasi. Masyarakat Cina mampu mengurangi tingkat perjalanan atau aktivitasnya selama penerapan *lockdown*. Selama diterapkannya *lockdown*, konsentrasi pencemar udara seperti SO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> dan CO menurun di Cina. Penerapan *lockdown* juga mampu mengurangi polusi udara di kota-kota besar India hingga 50%. Selain itu, *lockdown* di Pakistan juga memberikan dampak terhadap kualitas udara. Diketahui bahwa level AQI (*Air Quality Index*) dalam kategori baik sampai dengan sedang, selama masa *lockdown*. NO dan SO<sub>2</sub> juga mengalami penurunan konsentrasi. Hal yang sama tidak terjadi di Indonesia. Adanya Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), dapat menurunkan densitas HCHO, NO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub> pada bulan Maret, tetapi penurunan ini tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah diterapkannya PSBB, karena aktivitas masyarakat juga tidak berkurang secara signifikan. Penerapan *lockdown* atau pembatasan aktivitas untuk mengurangi penyebaran kasus COVID-19 mampu menurunkan polusi udara di beberapa negara di Asia. *Lockdown* dan pembatasan aktivitas dapat menurunkan kegiatan industri dan pergerakan transportasi sehingga polusi udara yang dihasilkan juga dapat berkurang.

**Kata kunci:** COVID-19; lockdown; polusi udara; kualitas udara; Asia

### PENDAHULUAN

Masyarakat Cina, tepatnya di provinsi Guangdong pada bulan November tahun 2002 diserang oleh virus yang saat ini dikenal dengan nama *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) oleh virus SARS-CoV. Virus ini merupakan anggota dari Beta-coronavirus. Penderita mengalami pneumonia dan cedera alveolar yang menyebabkan *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS). Penyakit dari Guangdong, Cina ini menyebar dengan cepat ke negara lain, setelah beberapa bulan kasus meningkat sangat pesat menjadi 8.096 dengan 774 kematian di 26 negara. Setelah itu, infeksi corona dari subkelompok beta-coronavirus juga dideteksi di Jeddah, Saudi Arabia pada 13 Juni 2012. Mayoritas infeksi Coronavirus ini dilaporkan berada di wilayah Mediterania Timur (*The Eastern Mediterranean*), sehingga dinamakan dengan *Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus* (MERS-CoV)<sup>(1)</sup>. Sebagian besar infeksi berada di Arab Saudi dengan tingkat kematian 38,7%, tetapi penyebaran virus sangat cepat sehingga menyerang berbagai negara selain Uni Emirat Arab seperti Qatar, Bahrain, Kuwait, Jordan, and Tunisia<sup>(1,2)</sup>. Infeksi yang terjadi di luar wilayah Timur Tengah banyak berawal dari orang-orang yang memiliki riwayat perjalanan ke Timur Tengah. Individu yang terinfeksi, dapat mengalami pneumonia, gagal ginjal, dan ARDS seperti gejala SARS-coronavirus<sup>(3)</sup>. Virus ini bahkan menginfeksi lebih dari 2.428 orang dan menyebabkan 838 kematian.

Infeksi Coronavirus kembali melanda masyarakat Cina tepatnya di Wuhan, Provinsi Hubei, pada Desember 2019. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa, wabah ini merupakan wabah virus corona yang ketigakalnya setelah sebelumnya terjadi wabah SARS-CoV dan MERS-CoV. Pemerintah Cina melaporkan kepada World Health Organization

(WHO) adanya penyakit yang menyerang warga Wuhan dengan gejala pneumonia yang belum diketahui penyebabnya. Kasus tersebut berawal dari Hunan *Seafood Market* di Wuhan yang menjual hewan hidup seperti kelelawar, katak, ular, burung, marmut dan kelinci. *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) Republik Rakyat Cina, pada tanggal 7 Januari 2020 menganalisis sampel pernafasan dari penyakit tersebut dan mendokumentasikan bahwa pneumonia yang berawal dari Hunan *Seafood Market* di Wuhan, Cina tersebut merupakan virus baru yang dinamakan 2019-nCoV<sup>(45)</sup>. Namun, setelah dilakukan penyelidikan lebih lanjut beberapa warga yang terinfeksi tidak memiliki riwayat perjalanan ke Hunan *Seafood Market*. Penyelidikan terus dilakukan, pada tanggal 11 Februari 2020, *International Committee on Taxonomy of Virus* memberikan nama terhadap virus ini sebagai *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV-2), di hari yang sama WHO memberikan nama terhadap virus ini yaitu *Coronavirus disease-19* (COVID-19).

Gejala klinis penderita COVID-19 bervariasi tergantung dari tingkat keparahan. Umumnya pasien COVID-19 mengalami gejala panas, sesak nafas, batuk, radang tenggorokan, hidung tersumbat, malaise, dan sakit kepala atau gejala lainnya yang sangat mirip dengan gejala penyakit pernafasan<sup>(6)</sup>. Individu dengan riwayat penyakit penyerta lainnya dapat memperparah keadaan pasien COVID-19, seperti penyakit kardiovaskular, hipertensi, diabetes, dan usia pasien juga sangat berpengaruh. Pasien dengan usia yang lebih muda akan memiliki kemungkinan tingkat kesembuhan yang tinggi dibandingkan dengan pasien usia tua disertai dengan penyakit lainnya yang dapat memperparah keadaan pasien sehingga membutuhkan perawatan yang intensif<sup>(7)</sup>.

CDC<sup>(8)</sup> mengeluarkan beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mencegah individu dari infeksi SARS-CoV-2 yaitu tidak menyentuh wajah, hidung dan mulut dengan tangan karena tangan dapat menjadi sumber infeksi, menghindari kontak dekat dengan orang lain karena individu yang terinfeksi tanpa menunjukkan gejala dapat menyebarkan virus, melakukan karantina mandiri atau berada didalam rumah apabila dalam keadaan tidak sehat, menerapkan etika batuk atau bersin yang benar yaitu dengan menutup mulut atau hidung ketika bersin atau batuk menggunakan tisu kemudian membuangnya dengan benar, menjaga jarak dengan orang lain minimal 1 meter, membersihkan dan melakukan desinfeksi pada permukaan benda yang sering disentuh, mencuci tangan selama 40-60 detik menggunakan sabun dan air atau menggunakan *handsanitizer* dengan kandungan alkohol minimal 60% .

SARS-CoV-2 dapat ditularkan melalui berbagai cara. Menurut WHO<sup>(9)</sup> ada beberapa transmisi SARS-CoV-2 yaitu transmisi kontak, *droplet* dan fomit. Penularan melalui kontak dan *droplet* dapat terjadi ketika individu melakukan kontak langsung, kontak tidak langsung atau kontak dengan sekret yang dikeluarkan oleh penderita saat batuk atau bersin. Penularan juga dapat terjadi ketika *droplet* yang dikeluarkan oleh individu yang terinfeksi mengkontaminasi permukaan benda sehingga disebut fomit (permukaan yang terkontaminasi). Daya hidup SARS-CoV-2 dipermukaan benda bervariasi tergantung dengan kondisi lingkungan seperti suhu, kelembapan dan jenis permukaannya. Jika permukaan terkontaminasi tersebut disentuh oleh orang lain, lalu dia menyentuh mulut, mata atau hidung maka orang tersebut akan terinfeksi.

Kasus COVID-19 dengan sangat cepat menyebar ke berbagai negara di dunia. Kementerian Kesehatan, Tenaga Kerja dan Kesejahteraan Jepang, melaporkan kasus pertama COVID-19 pada tanggal 15 Januari 2020, kemudian pada tanggal 20 Januari 2020 National IHR *Focal Point* Korea juga melaporkan kasus pertama COVID-19 di negaranya, pada akhir Januari 2020 dilaporkan 7.734 kasus positif di Cina dan 90 kasus dari negara lain seperti Thailand, Jepang, Malaysia, Iran, Italia, India, USA, Kanada, Taiwan, Vietnam, Perancis, Nepal, Kamboja, Jerman, Singapura, Korea, United Emirates Arab, Sri Lanka, Filipina, Australia and Finlandia. Penyebaran virus yang cepat membuat kasus terus meningkat, hingga tanggal 30 Januari 2020 WHO mendeklarasikan wabah novel coronavirus (2019-nCoV) sebagai *Public Health Emergency of International Concern* (PHEIC)<sup>(10)</sup>. Melihat tingkat keparahan dan penyebaran virus ini, pada tanggal 11 Maret 2020 , WHO menyatakan COVID-19 sebagai pandemi.

Jumlah kasus COVID-19 yang terdeteksi sudah melebihi 2,3 juta kasus dari 200 negara lebih di dunia. Berbagai strategi dilakukan oleh pemerintah masing-masing negara di dunia untuk mencegah peningkatan kasus COVID-19. *Lockdown* merupakan salah satu cara yang diterapkan oleh pemerintah untuk mencegah penyebaran kasus. Pemerintah pusat China dan diikuti oleh negara lainnya mencoba menerapkan *lockdown* sebagai langkah membatasi penyebaran kasus. Penerapan *lockdown* tersebut sangat berpengaruh terhadap berbagai sektor seperti, kegiatan industri, toko-toko, perkantoran, dan transportasi berhenti beroperasi. Aktivitas dan kegiatan industri yang berkurang drastis, berdampak pada berkurangnya emisi antropogenik di atmosfer yang dapat meningkatkan kualitas udara, terutama di kota-kota industri dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi. populasi penduduk yang tinggi membuat permintaan makanan, layanan, listrik, rumah, pemakaian kendaraan juga meningkat sehingga polutan udara yang dihasilkan juga akan meningkat. Negara di Asia dengan populasi penduduk yang tinggi yaitu Cina, India, Indonesia dan Pakistan<sup>(11)</sup>. Negara di Asia dengan populasi penduduk tinggi seperti India, Pakistan dan Cina merupakan negara yang masuk dalam 30 daftar negara paling tercemar di Asia.

Pembatasan aktivitas manusia selama masa pandemi Covid-19 dan berhentinya berbagai kegiatan ekonomi, termasuk beberapa sektor industri, telah berkontribusi pada penurunan emisi global. Pusat Penelitian Energi dan Udara Bersih (CREA) menilai bahwa emisi CO2 dunia tercatat mengalami penurunan hingga 17% akibat karantina Covid-19 yang diterapkan di berbagai negara. Hampir setengah (43%) dari penurunan emisi global selama puncak *lockdown* berasal dari sektor transportasi dan industri, terutama kendaraan bermotor dan pabrik manufaktur komersial. Adanya kebijakan pembatasan sosial dan *lockdown* di beberapa negara juga berdampak positif bagi keanekaragaman hayati flora dan fauna. Berdasarkan laporan organisasi nirlaba *Plantlife*, berbagai jenis tanaman dan bunga terlihat tumbuh lebih banyak daripada biasanya. Efeknya, kehadiran hewan seperti burung, kupu-kupu, dan lebah di taman pun kian marak. Namun, kondisi pandemi ini berdampak pada meningkatnya timbunan sampah, terutama sampah plastik dan sampah medis. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia menyebutkan bahwa sampah plastic domestik meningkat dari 1-5 gram per hari per individu karena pandemi Covid-19. Selain itu, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mencatat kenaikan produksi limbah medis saat ini sebanyak 290 ton limbah medis per hari. Sampah plastik tersebut sebagian besar berasal dari

penggunaan plastik sekali pakai dari makanan yang dikemas, sedangkan sampah medis berasal dari peralatan medis dan Alat Pelindung Diri (APD) (12).

Polusi udara adalah zat yang berada di udara yang secara signifikan mengubah komposisi udara (13). Polusi udara di negara – negara berkembang umumnya berkaitan dengan kadar NO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>, dan PM<sub>10</sub> yang dihasilkan oleh kegiatan industri dan antropogenik, terutama terkait polusi transportasi. *Air Quality Guidelines* (AQG) dari WHO menetapkan lima parameter polutan udara yang terdiri dari NO<sub>2</sub>, ozon atau O<sub>3</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, dan sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) (14). *Particulate Matter* dengan diameter kurang dari 2,5 mikrometer disebut PM<sub>2.5</sub> yang dapat dihasilkan langsung dari proses pembakaran (PM Primer) dan juga dapat dihasilkan dari konversi gas menjadi partikel. Gas yang dihasilkan oleh kendaraan dan industri sangat erat kaitannya dengan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di udara (15). *Particulate Matter* dengan diameter 10 mikrometer atau kurang disebut dengan PM<sub>10</sub>, biasanya ditemukan di asap rokok dan debu jalan yang tidak diaspal, asap, industri, knalpot dan mobil (16). Konsentrasi Sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) terutama ditemukan di negara dengan tingkat industri dan lalu lintas yang padat khususnya negara yang menggunakan bahan bakar mengandung sulfur seperti batu bara (14). Ozon (O<sub>3</sub>) dihasilkan dari reaksi kimia antara senyawa organik yang mudah menguap tetapi tidak dipancarkan langsung ke udara, reaksi ini dapat diproduksi dari hasil polutan yang dipancarkan oleh kendaraan, pembangkit listrik, dan pabrik kimia (17). Nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>) merupakan polutan udara yang terdiri dari Nitrogen dan Oksigen (18). Polutan ini dapat terbentuk dari hasil pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak, gas atau solar pada suhu tinggi misalnya hasil dari polusi lalu lintas. Oleh karena itu, kelima polutan udara (NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, dan SO<sub>2</sub>) memiliki konsentrasi yang tinggi pada negara dengan kegiatan industri, dan aktivitas masyarakat yang tinggi seperti China, India, Pakistan dan Indonesia. Beberapa kota dengan aktivitas masyarakat yang tinggi dilaporkan mengalami perubahan udara yang lebih bersih dan juga langit yang lebih cerah dibandingkan sebelum *lockdown* diterapkan. Penurunan tingkat NO<sub>2</sub> dilaporkan terjadi di Kuala Lumpur, Manila dan Bangkok, seiring dengan diterapkannya *lockdown* (19).

*Literatur review* ini bertujuan untuk melihat perubahan konsentrasi polusi udara ketika diterapkan *lockdown* di Asia. Cina, India, Pakistan dan Indonesia sebagai negara dengan populasi penduduk yang paling tinggi di Asia dipilih untuk mewakilkan perubahan konsentrasi polusi udara di Asia. *Literatur review* ini mencoba menjawab pertanyaan berikut: apakah penerapan *lockdown* memberikan dampak penurunan konsentrasi polusi udara di Asia yang diwakilkan oleh Cina, India, Pakistan dan Indonesia, dimana negara – negara ini merupakan negara dengan tingkat populasi penduduk yang tinggi.

**METODE**

Metode yang digunakan dalam *literature review* ini yaitu mencari studi pustaka secara sistematis dengan beberapa strategi seperti pemilihan kata kunci sumber atau jurnal yang berkaitan perubahan konsentrasi polusi udara selama *lockdown* atau pembatasan aktivitas akibat pandemi COVID-19 pada beberapa negara di Asia. Manuskrip ini melakukan pencarian literatur di mesin pencari seperti Researchgate, Scencedirect, Springer, Global Journal of Environmental Science and Management dan Pubmed untuk mengunduh beberapa hasil penelitian yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas. Sumber pustaka yang digunakan merupakan pustaka terbaru yang dipublikasikan paling lambat 5 tahun terakhir. Sumber pustaka dapat berasal dari buku, laporan penelitian, artikel dan review artikel yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas. Kata kunci yang digunakan dalam *literature review* ini yaitu “*history of COVID-19 in China and Impact of lockdown on air pollution in China*”, terdapat sekitar 15.300.000 hasil pencarian, “*history of COVID-19 in India and impact of lockdown on air pollution in India*”, terdapat sekitar 10.700.000 hasil pencarian, “*history of COVID-19 in Pakistan and impact of lockdown on air pollution in Pakistan*”, terdapat sekitar 3.850.000 hasil pencarian, dan “*history of COVID-19 in Indonesia and Impact of lockdown on air pollution in Indonesia*”, terdapat sekitar 2.720.000 hasil pencarian. Setelah menganalisa berbagai sumber pustaka yang ditemukan, *literature review* ini akan membahas 35 sumber termasuk buku, laporan penelitian, dan artikel ilmiah.

**HASIL**

**Pengaruh Lockdown dan Pembatasan Aktivitas Selama Pandemi COVID-19 Terhadap Polusi Udara di Asia**

Studi ini menelaah hasil penelitian tentang pengaruh *Lockdown* dan pembatasan aktivitas fisik selama pandemi di Asia (Tabel 1). Penelitian hanya dibatasi pada Negara Asia terdiri atas Indonesia, China, India, Pakistan.

Tabel 1. Ringkasan lokasi penelitian yang dilaporkan dalam literatur

Authors	Research Title	Population	Method	Result	Conclusion
Bao R, Zhang A (19)	Does lockdown reduce air pollution? Evidence from 44 cities in northern China	The research was analyzing 44 cities in Cina	Daily data of 24 hours for AQI (Air Quality Index), PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , and CO was collected from real-time monitoring result in the MEE ( <a href="http://datacenter.mee.gov.cn/">http://datacenter.mee.gov.cn/</a> )	The analysis result showed a decrease in AQI around 7.80% during the lockdown period compared to usual days. The concentration of five other air pollutants such as SO <sub>2</sub> was decreasing around 6.76%, PM <sub>2.5</sub> around 5.93%, PM <sub>10</sub> around 13.66%, NO <sub>2</sub> around 24.67%, and CO around 4.58%.	The conclusion of this research was human activities such as reducing the movement of unimportant individuals activities can improve air quality.
Lian X, Huang J, Huang R, Liu C, Wang L, Zhang T	Impact of city lockdown on the air quality of COVID-19-hit of Wuhan	This research analyzed air quality in Wuhan, China.	Daily data for the Air Quality Index (AQI) from January 1 <sup>st</sup> , 2016 to February 31 <sup>st</sup> , 2020,	The research result showed a decrease on AQI level after the lockdown was implemented in Wuhan. The	The results of this study indicated an increase on air quality during the lockdown period. The highest decrease was in the concentration of NO <sub>2</sub> , and

Authors	Research Title	Population	Method	Result	Conclusion
(21)	city		have been collected from Wuhan Ecology and Environment Bureau ( <a href="http://hbj.wh.gov.cn/">http://hbj.wh.gov.cn/</a> ). Hubei observation data were collected from China National Environmental Monitoring Center ( <a href="http://www.cnemc.cn/">http://www.cnemc.cn/</a> ).	average AQI in Wuhan decreased around 47.5% compared to the same period in 2015 to 2019. Besides, there was a reduction in PM <sub>10</sub> concentration around 40.2%, and NO concentration also got a decreasing around 53, 33%.	PM <sub>10</sub> and PM <sub>2.5</sub> .
Mahato S, Ghosh KG (24)	Short-term exposure to ambient air quality of the most polluted Indian cities due to lockdown amid SARS-CoV-2	This study analyzed the impact of lockdown on air pollution in 10 cities in India (Delhi, Ghaziabad, Faridabad, Gurugram, Noida, Muzaffarnagar, Bulandshahr, Greater Noida, Jind, and Bhiwadi).	The air pollution data were collected from data on the air quality web portal ( <a href="https://app.cpcbcr.com/AQI_India/">https://app.cpcbcr.com/AQI_India/</a> ).	The study result showed there was an increase on air quality in Bhiwadi, Noida, Delhi, Faridabad, Muzaffarnagar, and Ghaziabad cities more than 50%, in the first 3 weeks of lockdown compared to 2 weeks before the lockdown was applied, and all cities showed improvement on air quality more than 37% in the first lockdown compared with before lockdown.	The lockdown was implemented to reduce the spread of COVID-19 infection has reduced air pollution concentration compared to the last 2-5 years, especially in industrial cities.
Shehzad K, Sarfraz M, Shah SGM (25)	The impact of COVID-19 as a necessary evil on air pollution in India during the lockdown	This study analyzed air quality in Delhi and Mumbai cities.	Data was taken from the European Space Agency (ESA) and CPCB online portal.	The analysis result showed a decrease on NO <sub>2</sub> level during the lockdown period in Delhi city. level of NO <sub>2</sub> before lockdown was 65 ug / m <sup>3</sup> , after lockdown was applied the levels decreased significantly to 12 to 25 (ug / m <sup>3</sup> ). Mumbai city also showed a reduction in the level of NO <sub>2</sub> during lockdown.	The conclusion from this study was lockdown can have a good impact on air quality in India.
Awais M, Wei L, Ajmal M, Ashraf MU (30)	Impact of Environmental Pollution on COVID-19 pandemic in Pakistan	Air pollution concentration were observed in several cities in Pakistan, (Peshawar, Lahore, Multan, Islamabad, and Karachi )	data was collected from result observation was done by NASA using Sentinel-5p satellite	This study results showed a reduction in NO <sub>2</sub> levels, Peshawar city has decreased around 45%, Lahore was 49%, Multan was 20%, Islamabad was 56%, and Karachi was 35%.	implementation of lockdown by limiting individual activities, transportation, industrial activities and others, can have a good impact in air pollution, especially in city with large economic activities.
Shareef A, Hashmi DR	Impacts of COVID-19 Pandemic on Air Quality Index (AQI) During Partial Lockdown in Karachi Pakistan	Air pollution analysis was doing in 14 different locations along Karachi road, Pakistan.	Air pollution monitoring was carried out by using UV Fluorescent SO <sub>2</sub> Analyzer Model AF22 M, NO-NOx Analyzer Model AC 32M, and Snifit CO Analyzer (Model 50). AQI determination (Air Quality Index) was based on the US-EPA (US-EPA, 2012).	The results of data analysis showed AQI (Air Quality Index) level of air pollution was moderate and good during the partial lockdown period. concentrations of PM <sub>10</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> also have a significant reduction during partial lockdown compared to the last 5 years.	Partial lockdown had an impact on air quality.
Wibowo YG, Ramadan BS, Desviona N, Edison (34)	Air Quality Impact during COVID-19 in Indonesia (Case Study of Rural and Urbanised Area)	This study analyzed air pollution change in Jambi, Jakarta, and Surabaya city.	This study used data that was collected from the world Air Quality Index.	The study result showed there was no significant change on PM <sub>2.5</sub> concentrations during the COVID-19 pandemic (18 days of monitoring in May 2020) in Jakarta, Surabaya, and Jambi city.	The conclusion of this study was there is a correlation between the COVID-19 pandemic and air quality.
Caraka RE, Lee Y, Kurniawan R, Herliansyah R, Kaban PA, Nasution BI, Gio PU, Chen RC, Toharudin T, Pardamean B (12)	Impact of COVID-19 large scale restriction on environment and economy in Indonesia	This study learned about environmental changes in Jakarta, East Java, West Java, Central Java, and South Sulawesi.	Data were collected from Copernicus Sentinel -5 Precursor (Sentinel-5P) using TROPospheric Monitoring Instrument (TROPOMI).	The study result showed no significant differences in CO, HCHO, NO <sub>2</sub> , and SO <sub>2</sub> concentrations before and after the implementation of large-scale social activity restrictions.	In general, there were no significant differences in CO, HCHO, NO <sub>2</sub> , and SO <sub>2</sub> concentration during activity restriction. So it was better if the large-scale restriction was applied or did activities as usual and implemented health protocols.

## PEMBAHASAN

Infeksi SARS-CoV-2 dari Wuhan, Provinsi Hubei, sangat cepat menyebar. Kasus COVID-19 yang semakin meningkat membuat Cina menerapkan *lockdown* untuk mengurangi penyebaran. Penerapan *lockdown* pertama di Wuhan terjadi pada 23 Januari 2020<sup>(20)</sup>. *Lockdown* menghentikan berbagai aktivitas penduduk, penutupan pabrik, dan pelarangan perjalanan masuk dan keluar kota. Larangan perjalananpun diterapkan di 207 kota pada 12 Februari 2020 di Cina. Pemberhentian layanan bus



juga dilakukan pada 28 Januari 2020. *Lockdown* (23 Januari hingga 15 Februari 2020) mampu mengurangi tingkat perjalanan, yang dibuktikan dengan data dari Baidu Migration bahwa terjadi penurunan orang yang melakukan perjalanan keluar masuk Wuhan hingga 91,6%<sup>(27)</sup>. Penurunan aktivitas, kegiatan industri dan lainnya memberikan dampak positif terhadap penurunan polusi udara. Menurut analisis data empiris yang diterangkan dalam Bao dan Zhang<sup>(28)</sup>, terjadi penurunan emisi polusi udara secara signifikan pada 44 kota di China. AQI menunjukkan penurunan 7,80% dan konsentrasi lima pencemar udara juga menurun, SO<sub>2</sub> menurun 6,76%, PM<sub>2.5</sub> 5,93%, PM<sub>10</sub> 13,66%, NO<sub>2</sub> 24,67% dan CO 4,58%. Tidak mudah menghentikan mobilisasi secara total, tetapi pengurangan aktivitas individu mampu meningkatkan kualitas udara.

Penelitian konsentrasi polusi udara di Cina dilakukan oleh Cole, *et. al.*<sup>(28)</sup>, terjadi penurunan polusi udara sangat beragam selama *lockdown*. Sebelum *lockdown* konsentrasi NO<sub>2</sub> di China mendekati batas maksimal menurut WHO, namun setelah *lockdown* konsentrasi menurun sehingga NO<sub>2</sub> dalam batas aman, penurunan NO<sub>2</sub> terjadi 63%. Penurunan juga terjadi pada kadar PM<sub>10</sub> dengan penurunan 20 µg/m<sup>3</sup>, meskipun CO dan SO<sub>2</sub> tidak mengalami penurunan.

Kejadian COVID-19 pertama kali terdeteksi di India pada tanggal 30 Januari 2020 di Kerala, India, ketika tiga siswa kembali dari Wuhan<sup>(4,7)</sup>. COVID-19 menyebar sangat cepat pada beberapa kota di India. Delhi, Maharashtra, dan Gujarat merupakan daerah dengan infeksi tertinggi, hingga akhir Maret dilaporkan 1400 kasus positif<sup>(29)</sup>. Infeksi terus menyebar, hingga 8 Mei 2020 tercatat 17.974 kasus di Maharashtra, 5.980 kasus di Delhi dan 7.012 kasus di Gujarat. Pemerintah India menerapkan *lockdown* pertama kali selama 14 hari (22 Maret hingga 13 April 2020)<sup>(30)</sup>. Penyebaran COVID-19 yang terus meningkat hingga 14 April 2020 menjadi 10.000 kasus<sup>(29)</sup>. Pemerintah melanjutkan *lockdown* kedua pada tanggal 14 April hingga 3 Mei 2020, memberikan dampak positif terhadap kualitas udara di India. Menurut Mahato, *et. al.*<sup>(30)</sup>, kualitas udara 8 dari 10 kota (Ghaziabad, Delhi, Noida, Gurugram, Greater Noida, Bulandshahr, Muzaffarnagar, Jind, Faridabad dan Bhiwadi) di India sebelum diterapkan *lockdown* (tanggal 17 hingga 23 Maret 2020), dalam kategori buruk. Pengamatan kualitas udara selama *lockdown* (tanggal 24-30 Maret) di 10 kota memperlihatkan peningkatan kualitas udara yang signifikan. Selama 3 minggu pertama *lockdown*, kota Bhiwadi, Noida, Delhi, Faridabad, Muzaffarnagar dan Ghaziabad bahkan mengalami peningkatan lebih dari 50% dibandingkan dengan 1 minggu sebelum diterapkannya *lockdown*. Selain itu, penurunan polutan primer (PM<sub>10</sub>) juga terjadi selama minggu pertama dan kedua pada periode *lockdown* pertama, namun pada minggu ketiga dan keempat terjadi peningkatan polutan cukup besar. Hal tersebut disebabkan karena transportasi, pembangkit listrik dan industri-industri penting mulai beroperasi kembali. Selama *lockdown* pada bulan April, terjadi peningkatan polutan primer PM<sub>10</sub> di sepuluh kota (Ghaziabad, Delhi, Noida, Gurugram, Greater Noida, Bulandshahr, Muzaffarnagar, Jind, Faridabad dan Bhiwadi) tersebut, meskipun polutan primer PM<sub>10</sub> meningkat, kadar ini menjadi konsentrasi polutan terendah dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Konsentrasi polutan PM<sub>2.5</sub> menurun di Gurugram, Ghaziabad, Noida, Faridabad dan Greater Noida hingga rata-rata 39% selama *lockdown* pertama.

Shehzad, *et. al.*<sup>(23)</sup> melaporkan terjadi penurunan tingkat Nitrogen Dioksida selama masa *lockdown*, berdasarkan pengamatan yang dilihat melalui *The Copernicus Sentinel-5P satellite* selama 1 Januari 2020 hingga 24 Maret 2020 sebelum pemerintah menerapkan *lockdown* dibandingkan tanggal 25 Maret hingga 20 April 2020 selama penerapan *lockdown* terlihat adanya reduksi Nitrogen Dioksida yang signifikan. Dua kota paling ramai di India yaitu Delhi dan Mumbai mengalami penurunan konsentrasi Nitrogen Dioksida sebesar 40% hingga 50%. Penurunan produksi pada salah satu unit tenaga listrik terkemuka di India, *The Vindhyachal Super Thermal Power plant* juga mengalami penurunan produksi sebesar 15%. Penurunan yang sangat cepat selama *lockdown* bulan Maret 2020 juga terjadi pada penggunaan listrik di India, selama masa *lockdown* terjadi penurunan pemakaian listrik hingga 9,2%. Aman, *et. al.*<sup>(31)</sup> dalam penelitiannya tentang polusi udara di wilayah Ahmedabad, India, menerangkan bahwa berdasarkan data yang didapat dari *Central Pollution Control Board (CPCB)*, terjadi peningkatan kualitas udara selama *lockdown* diterapkan. Konsentrasi PM<sub>2.5</sub>, mengalami penurunan pada bulan April. Konsentrasi polusi udara lain seperti PM<sub>10</sub> dan NO<sub>2</sub> juga mengalami penurunan yang signifikan. Konsentrasi NO<sub>2</sub> selama masa *lockdown* bahkan mencapai konsentrasi yang paling rendah dibandingkan 3 tahun terakhir.

Menteri Kesehatan Pakistan mengumumkan kasus COVID-19 pertama kali di Karachi, Provinsi Sindh pada tanggal 26 Februari 2020. Setelah 15 hari kasus COVID-19 meningkat hingga 20 kasus Penyebaran infeksi terus meningkat hingga mencapai 1.865 kasus dan sebanyak 25 kematian hingga 31 Maret<sup>(32)</sup>. Jumlah kasus positif dan kematian yang semakin meningkat, membuat pemerintah Pakistan memberlakukan *lockdown* selama satu bulan lamanya, dimulai pada tanggal 1 Maret hingga 15 April 2020<sup>(33)</sup>. Pemerintah Pakistan memutuskan untuk memberlakukan *lockdown* di beberapa kota besar selama lebih dari satu bulan lamanya, sehingga berbagai layanan pun berhenti beroperasi, seperti berkurangnya pemakaian transportasi, berhenti beroperasinya berbagai pabrik, *wedding hall*, layanan kecantikan dan kantor-kantor yang tidak berkaitan dengan layanan kesehatan dan kebutuhan primer masyarakat. pemberhentian layanan ini tidak dilakukan secara total, terdapat beberapa layanan yang tetap beroperasi seperti rumah sakit, toko obat-obatan dan layanan kesehatan lainnya, toko makanan, sayuran atau kebutuhan pokok. Pemberlakuan *lockdown* sebagai upaya mengurangi penyebaran infeksi COVID-19 ternyata membawa dampak positif terhadap kualitas udara di Pakistan. Analisa polusi udara yang dilakukan oleh peneliti, melaporkan adanya pengurangan konsentrasi polusi udara selama penerapan *lockdown* di Pakistan. Khan, *et. al.*<sup>(33)</sup> melakukan analisa polutan udara terhadap beberapa kota di Pakistan, menunjukkan adanya level AQI dalam kategori baik hingga sedang. Penerapan *lockdown* selama 2 bulan telah memberikan dampak yang signifikan terhadap konsentrasi polutan udara. Konsentrasi NO<sub>2</sub> dan PM<sub>2.5</sub> mengalami penurunan selama masa *lockdown*, pada wilayah Lahore terjadi penurunan NO<sub>2</sub> sebesar 49%, dan wilayah Peshawar sebesar 45%. Pervaiz, *et. al.*<sup>(34)</sup>, melakukan penelitian terhadap kualitas udara di Lahore, Pakistan dengan mengunduh data dari *official website of Environment Protection Department (EPD)* dan Punjab *Environmental Quality Standards (PEQs)*, juga melaporkan bahwa terjadi penurunan NO pada bulan Maret 2020 (selama penerapan *lockdown*), selain penurunan konsentrasi NO, polutan SO<sub>2</sub> juga mengalami hal yang sama. Kadar SO<sub>2</sub> diudara sangat erat kaitannya dengan kabut asap, selama masa *lockdown* berbagai industri berhenti beroperasi sehingga menjadi kadar SO<sub>2</sub> diudara berkurang. Awais, *et. al.*<sup>(35)</sup> menganalisis polutan udara di Pakistan sebelum dan setelah *lockdown*,

berdasarkan data yang dikumpulkan oleh NASA melalui satelit Sentinel - 5p menggunakan TROPOMI (*TROPospheric Monitoring Instrument*). Pengamatan dilakukan pada 23 Maret hingga 15 April 2020, terhadap lima daerah yaitu Peshawar, Lahore, Multan, Islamabad, dan Karachi. Semua wilayah tersebut mengalami reduksi NO<sub>2</sub>, Peshawars sebesar 42%, Lahore sebesar 49%, Multan sebesar 20%, Islamabad sebesar 56% dan Karachi 35% selama *lockdown* (23 Maret hingga 15 April 2020). Ini membuktikan bahwa penurunan mobilitas transportasi mampu mengurangi polusi udara di perkotaan.

Infeksi kasus Covid paling parah menyerang Cina terjadi pada bulan Desember 2019 hingga Februari 2020, pada saat kondisi ini masih belum dilaporkan adanya kasus di Indonesia. Kasus COVID-19 saat itu telah memasuki negara-negara yang berada disekitar Indonesia, tetapi pemerintah Indonesia tidak memberhentikan, memberlakukan pembatasan perjalanan ataupun menyediakan karantina khusus bagi Warga Negara Indonesia ataupun Warga Negara Asing yang melakukan perjalanan dari daerah terinfeksi Covid bahkan dari daerah yang terdampak COVID-19 paling parah saat itu yaitu Wuhan, Cina. Melihat kondisi COVID-19 yang semakin parah, pada tanggal 27 Januari 2020 Indonesia mulai menerapkan larangan perjalanan dari Provinsi Hubei, Cina yang merupakan daerah paling parah dan tempat berawalanya pandemi COVID-19, meskipun saat itu WHO belum mengumumkan COVID-19 sebagai pandemi<sup>(36)</sup>.

Kasus COVID-19 pertama kali dilaporkan oleh Presiden RI Joko Widodo pada tanggal 2 Maret 2020. Jumlah kasus COVID-19 terus meningkat, hingga pada 15 Maret 2020, pemerintah Republik Indonesia mengumumkan diterapkannya *Social Distancing* dengan memerintahkan seluruh masyarakat untuk melakukan berbagai aktivitas dari rumah, seperti bekerja, kegiatan belajar, dan beribadah<sup>(37)</sup>. Hal ini bertujuan untuk mengurangi interaksi atau menghindari kontak dekat yang dapat menyebabkan penyebaran virus semakin meningkat. Kasus COVID-19 di Indonesia semakin tinggi, hingga 31 Maret 2020 dilaporkan sebanyak 1.528 kasus dan 136 kematian, bahkan *Case Fatality Rate* di Indonesia sebesar 8,9%. Angka ini lebih tinggi dibandingkan dengan *Case Fatality Rate* di Cina sebesar 4%, hingga pada akhir Maret 2020, melihat perkembangan infeksi COVID-19 yang sangat tinggi, dengan mempertimbangkan berbagai aspek, pemerintah Indonesia memberlakukan PSBB di berbagai kota dan provinsi<sup>(38)</sup>. Selama diterapkannya *lockdown* baik total ataupun parsial yang membuat berkurangnya kegiatan transportasi, tutupnya industri, toko-toko, cafe dan tempat lainnya di beberapa negara seperti Cina, Pakistan dan India dilaporkan terjadi peningkatan kualitas udara, namun hal ini tidak terjadi di Indonesia.

Caraka *et. al.*<sup>(13)</sup> melakukan penelitian perubahan kualitas udara selama diterapkannya pembatasan skala besar yang pada beberapa kota di Indonesia. Analisa kualitas udara dilakukan terhadap *Particle Material*, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> dan *Hydrocarbon*, pada lima kota dan provinsi yang menerapkan pembatasan aktivitas publik selama pandemi COVID-19 yaitu DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah dan Sulawesi Selatan. Hasil penelitian menunjukkan, tidak terjadi perubahan yang signifikan terhadap densitas CO sebelum dan setelah diterapkannya pembatasan sosial berskala besar, begitu pula dengan HCHO, NO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub>, yang mencapai densitas terendah pada bulan Maret, tetapi perubahan ini tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Penerapan PSBBdiatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2020. Provinsi Pertama yang menerapkan PSBB adalah DKI Jakarta sejak 10 April 2020 sampai 24 April 2020.

Pengamatan kualitas udara tanggal 1-18 Mei 2020 selama pandemi COVID-19 di tiga kota di Indonesia yaitu Jambi, Surabaya dan Jakarta juga dilakukan oleh Wibowo, *et. al.*<sup>(25)</sup>. Pada awalnya konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di Jakarta menurun tetapi tidak berlangsung lama, kemudian kadar PM<sub>2.5</sub> meningkat. Peningkatan di Jakarta ini diduga karena aktivitas transportasi yang tetap berjalan. Ketakutan masyarakat untuk menggunakan transportasi umum, sehingga beralih ke kendaraan pribadi. Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di Jambi dan Surabaya selama 18 hari pemantauan di bulan Mei juga tidak menunjukkan penurunan. Hal ini disebabkan karena aktivitas industri dan kegiatan masyarakat juga tidak menurun secara signifikan sehingga tidak berpengaruh besar terhadap konsentrasi PM<sub>2.5</sub>. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian Myllyvirta, *et. al.*<sup>(39)</sup>, pada awal tahun 2020 meskipun adanya pandemi COVID-19, kualitas udara di Jakarta dari bulan Maret hingga Mei tetap dalam level sedang hingga tidak sehat. Konsentrai PM<sub>2.5</sub> selama bulan Maret hingga Juni 2020, tidak mengalami penurunan bahkan konsentrasi polutan ini meningkat. Dampak pengurangan aktivitas dan penerapan PSBB di Indonesia tidak seperti negara lain yang mengalami peningkatan kualitas udara. Jakarta merupakan daerah dengan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> paling tinggi selama 18 hari pemantauan dibandingkan dengan Jambi dan Surabaya. Jakarta merupakan kota dengan kepadatan penduduk dan aktivitas yang tinggi sehingga polusi udara yang ditimbulkan akibat aktivitas pendudukpun tinggi<sup>(25)</sup>.

## KESIMPULAN

Penerapan *lockdown* atau pembatasan aktivitas untuk mengurangi penyebaran kasus COVID-19 mampu menurunkan polusi udara secara signifikan pada beberapa negara di Asia seperti Cina, India dan Pakistan. Kejadian ini tidak terjadi di seluruh negara di Asia, seperti di Indonesia konsentrasi polusi udara tidak menurun secara signifikan. Adanya *lockdown* atau pembatasan aktivitas dapat menurunkan kegiatan industri dan pergerakan transportasi sehingga polusi udara yang dihasilkan juga dapat berkurang. Negara seperti Indonesia tidak terjadi penurunan polusi udara disebabkan karena aktivitas industri dan pergerakan transportasi juga tidak berkurang secara signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Al Mutair A, Ambani Z. Narrative review of Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) infection: updates and implications for practice. *J Int Med Res.* 2019;48(1):1–6.
2. Al-Osail AM, Al-Wazzah MJ. The history and epidemiology of Middle East respiratory syndrome corona virus. *Multidiscip Respir Med.* 2017;12(1):1–6.
3. Shereen MA, Khan S, Kazmi A, Bashir N, Siddique R. COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *J Adv Res.* 2020;24:91–8.
4. Kumar D. Corona Virus: A Review of COVID-19. *Eurasian J Med Oncol.* 2020;4(1):8–25.
5. Waris A, Atta UK, Ali M, Asmat A, Baset A. COVID-19 outbreak: current scenario of Pakistan. *New Microbes New*

- Infect. 2020;35(C):1–6.
6. Baj J, Karakula-Juchnowicz H, Teresiński G, Buszewicz G, Ciesielka M, Sitarz E, et al. COVID-19: Specific and Non-Specific Clinical Manifestations and Symptoms: The Current State of Knowledge. *J Clin Med.* 2020;9(6):1–22.
  7. Kaushik S, Kaushik S, Sharma Y, Kumar R, Yadav JP. The Indian perspective of COVID-19 outbreak. *VirusDisease.* 2020;31(2):146–53.
  8. Centers for Disease Control and Prevention. COVID-19 overview and infection prevention and control priorities in non-US healthcare settings. Vol. 2019, 2012 West Nile virus update. 2020. p. 1–6.
  9. WHO. Transmisi SARS-CoV-2: implikasi terhadap kewaspadaan pencegahan infeksi. *Pernyataan keilmuan.* 2020;1–10.
  10. World Health Organization. Archived: WHO Timeline - COVID-19. *World Health Organization.* 2020. p. 2020.
  11. One World – Nations Online. *Population Figures for all Countries.* 2015.
  12. Suryani AS. Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Lingkungan Global. *Bid Kesejaht Sos.* 2020;XII(13):13–8.
  13. Caraka RE, Lee Y, Kurniawan R, Herliansyah R, Kaban PA, Nasution BI, et al. Impact of COVID-19 large scale restriction on environment and economy in Indonesia. *Glob J Environ Sci Manag.* 2020;6(SI):65–84.
  14. Turner J. *Air Pollution Exposure Indicators: Review of Ground-Level Monitoring Data Availability and Proposed Calculation Method.* Chest. Paris: OECD Publishing; 2016.
  15. Wu J, Zhang P, Yi H, Qin Z. What causes haze pollution? An empirical study of PM<sub>2.5</sub> concentrations in Chinese cities. *Sustain.* 2016;8(2):1–14.
  16. Environment Protection Authority Victoria Victoria. *Sulfur dioxide in the air.* Victoria: Environment Protection Authority Victoria. 2020.
  17. Gupta N, Tomar A, Kumar V. The effect of COVID-19 lockdown on the air environment in India. *Glob J Environ Sci Manag.* 2020;6(SI):31–40.
  18. American Lung Association. *Nitrogen Dioxide - American Lung Association.* 2014.
  19. Suarez I, Myllyvirta L. COVID19 Lockdowns across Southeast Asia improve air quality – but not everywhere. the Centre for Research on Energy and Clean Air (CREA). 2020.
  20. Bao R, Zhang A. Does lockdown reduce air pollution? Evidence from 44 cities in northern China. *Sci Total Environ.* 2020;731(1954):139052.
  21. Lian X, Huang J, Huang R, Liu C, Wang L, Zhang T. Impact of city lockdown on the air quality of COVID-19-hit of Wuhan city. *Sci Total Environ.* 2020;742:140556.
  22. Mahato S, Ghosh KG. Short-term exposure to ambient air quality of the most polluted Indian cities due to lockdown amid SARS-CoV-2. *Environ Res.* 2020;188(May):109835.
  23. Sarfraz M, Shehzad K, Shah SGM. The impact of COVID-19 as a necessary evil on air pollution in India during the lockdown. *Environ Pollut.* 2020;266:115080.
  24. Awais M, Li W, Ajmal M, Mu A. Impact of Environmental Pollution on COVID-19 pandemic in Pakistan. 2020;1–6.
  25. Wibowo YG. Air Quality Impact during COVID-19 in Indonesia (Case Study of Rural and Urbanised Area). *Eur J Heal Biol Educ.* 2020;9(1):9–14.
  26. Caraka RE, Lee Y, Kurniawan R, Herliansyah R, Kaban PA, Nasution BI, et al. Impact of COVID-19 large scale restriction on environment and economy in Indonesia. *Glob J Environ Sci Manag.* 2020;6(Special Issue):65–84.
  27. Yuan Z, Xiao Y, Dai Z, Huang J, Zhang Z, Chen Y. Modelling the effects of wuhan’s lockdown during covid-19, china. *Bull World Health Organ.* 2020;98(7):484–94.
  28. Cole MA, Elliott RJR, Liu B. The Impact of the Wuhan Covid-19 Lockdown on Air Pollution and Health: A Machine Learning and Augmented Synthetic Control Approach. *Environ Resour Econ.* 2020;76(4):553–80.
  29. Mahajan P, Kaushal J. Epidemic Trend of COVID-19 Transmission in India During Lockdown-1 Phase. *J Community Health.* 2020;45(6):1291–300.
  30. Mahato S, Ghosh KG. Short-term exposure to ambient air quality of the most polluted Indian cities due to lockdown amid SARS-CoV-2. *Environ Res.* 2020;188:1–15.
  31. Aman MA, Salman MS, Yunus AP. COVID-19 and its impact on environment: Improved pollution levels during the lockdown period – A case from Ahmedabad, India. *Remote Sens Appl Soc Environ.* 2020;20:1–7.
  32. Nafees M, Khan F. Pakistan’s response to COVID-19 pandemic and efficacy of quarantine and partial lockdown: A review. *Electron J Gen Med.* 2020;17(6):17–20.
  33. Khurshid AK. Air Quality Index with Particulate Matter (PM<sub>2.5</sub>) Improved after National Lockdown during COVID-19 Outbreak across Pakistan. *Open Access J Biog Sci Res.* 2020;3(2):3–8.
  34. Pervaiz S, Javid K, Khan FZ, Zahid Y, Akram MAN. Preliminary assessment of air during covid-19 lockdown: An unintended benefit to environment. *Environ Nat Resour J.* 2020;18(4):363–75.
  35. Awais M, Li W, Ajmal M, Mu A. Impact of Environmental Pollution on COVID-19 pandemic in Pakistan. 2020;3(3):1–6.
  36. Djalante R, Lassa J, Setiamarga D, Sudjatma A, Indrawan M, Haryanto B, et al. Review and analysis of current responses to COVID-19 in Indonesia: Period of January to March 2020. *Prog Disaster Sci.* 2020;6:100091.
  37. WHO. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) World Health Situation Report-1. *J Am Med Womens Assoc.* 2020;2019(March):8.
  38. Setiati S, Azwar MK. COVID-19 and Indonesia. 2020;(April).
  39. Myllyvirta L, Analyst L, Suarez I, Uusivuori E, Thieriot H, Lead D. Transboundary Air Pollution in the Jakarta, Banten, and West Java provinces da A P Ja a a Ba e a d We ce Ja a he. 2020;(August).