

## HUBUNGAN KEPADATAN DENGAN JUMLAH KASUS COVID-19: STUDI TERHADAP 39 KOTA KOMPAK

### *(RELATIONSHIP BETWEEN DENSITY AND THE COVID-19 CASES: STUDY OF 39 COMPACT CITIES)*

Mira Harimurti\*, M. Sani Roychansyah\*\*

\* Mahasiswa, Magister Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada  
Jl. Grafika No.2, Sekip, Yogyakarta, 55281, Indonesia  
Email: Harimurti.mira@gmail.com

\*\* Dosen, Magister Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada  
Jl. Grafika No.2, Sekip, Yogyakarta, 55281, Indonesia

*Diterima: 30 Agustus 2021; Direvisi: 18 Juni 2022; Disetujui: 21 Juni 2022*

#### ABSTRAK

Akhir tahun 2019 dunia menghadapi pandemi COVID-19 yang telah berdampak terhadap kehidupan manusia. Bencana pandemi merupakan ancaman bagi kesehatan masyarakat perkotaan. Karakteristik perkotaan dengan kepadatan, konektivitas dan mobilitas yang tinggi dianggap dapat menciptakan kondisi ideal untuk penyebaran penyakit menular. Bentuk kota kompak merupakan bentuk kota yang mempromosikan kepadatan tinggi dikenal memiliki banyak keunggulan dan telah banyak diterapkan, termasuk di Indonesia. Penelitian ini bertujuan menginvestigasi hubungan kepadatan dengan COVID-19 di 39 kota yang telah menerapkan kebijakan kota kompak. Data yang digunakan adalah luas lahan dan jumlah penduduk yang diperoleh dari data statistik resmi pemerintah kota bersangkutan, sedangkan data jumlah kasus terkonfirmasi diperoleh melalui data resmi pemerintah kota bersangkutan. Analisis korelasi dilakukan terhadap variabel kepadatan dan jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19. Korelasi dilakukan dalam 2 kelompok, yaitu korelasi terhadap kelompok data yang terdiri atas 39 kota, dan korelasi terhadap kelompok data berdasarkan ukuran kota. Penelitian ini menemukan adanya korelasi negatif yang lemah antara kepadatan dengan jumlah kasus COVID-19. Koefisien korelasi terbesar diperoleh dari hasil analisis korelasi di 13 kota berukuran metropolitan area yang menunjukkan nilai  $-0,294$ . Berdasarkan hasil analisis, implementasi kota kompak tidak serta merta akan meningkatkan jumlah kasus COVID-19. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kebijakan kota kompak di Indonesia dapat diimplementasikan dalam kondisi pandemi. Namun demikian implementasinya harus diintegrasikan dengan perbaikan layanan kesehatan masyarakat, respons darurat, serta peningkatan kesehatan lingkungan perkotaan. Dengan keunggulan kota kompak yang telah didukung dengan berbagai penelitian ilmiah, ditambah belum adanya bukti bahwa bentuk kota tidak kompak lebih dapat bertahan terhadap pandemi, maka kebijakan kota kompak sesuai untuk diimplementasikan.

**Kata kunci:** kota kompak; COVID-19; kepadatan; pandemi.

#### ABSTRACT

*In the end of 2019 the world faces COVID-19 pandemic that has been affecting human everyday life. Pandemic has been one of the greatest threat to urban society. High density, connectivity, and mobility in urban setting will be ideal for infectious disease to spread. On the other hand, compact urban form that has been pursued and implemented in many cities, including city in Indonesia, promoting high density urban form. This research aims to investigate the relationship between density and COVID-19 cases in 39 cities implemented compact city policy. Secondary statistical data was acquired from statistical open data in the respective city, while the COVID-19 confirmed cases was acquired from the government official. Correlation analysis was performed on density and COVID-19 confirmed cases data. Correlation performed in two groups of data, which consist of all the 39 cities, and group of data based on the city's size. The result shows there is weak*

*negative correlation between density and COVID-19 cases. The strongest correlation was found in analysis of 13 metropolitan areas with the koeficient corelation of -0,294. Based on this result, implementation of compact city that promotes high density urban area not necessarily increase the number of confirmed cases. We conclude that compact city is still addaquate to be implemented in Indonesia in the pandemic or outbreak situation. However, the implementation shall be integrated with the improvement of health service, emergency response and urban environment health. In addition, the advantages of compact urban form that have been scientifically proved and lack of prove that sprawl urban form is more resilient to pandemic, therefore compact city policy still suitable to be implemented to support sustainable city development.*

**Keywords:** compact city; COVID-19; density; pandemic.

## PENDAHULUAN

Akhir tahun 2019 dunia menghadapi penyakit viral COVID-19 dan telah berdampak terhadap kehidupan manusia. Kualitas lingkungan, sosial ekonomi, transportasi dan desain perkotaan adalah bidang yang terdampak pandemi (Sharifi & Khavarian-Garmsir, 2020) yang secara geografis dampak terbesar diderita oleh perkotaan (Kummitha, 2020). Virus ini diketahui muncul pertama kali di Wuhan, Cina pada Desember 2019 (Shelter COVID-19 Support Team, 2020). Semakin meluasnya penyebaran virus ini, WHO mendeklarasikan COVID-19 sebagai penyakit pandemi pada Maret 2020 (Okba et al., 2020.).

Bencana pandemi telah dianggap sebagai ancaman berat untuk kesehatan masyarakat perkotaan. Area perkotaan yang padat terutama di negara berkembang dan negara industri yang memiliki keterbatasan dalam pengawasan, respons dan komunikasi publik menjadi rentan terhadap bencana pandemi (Bell et al., 2009). COVID-19 merupakan *emerging infectious disease* (EID) yang disebabkan oleh *coronavirus*. *Coronavirus* adalah jenis virus yang sama yang menyebabkan SARS-Cov, H5N1 influenza A, H1N1 2009 dan Mer-Cov. Virus yang sebelumnya diketahui hanya menginfeksi hewan ini pada tahun 2002 ditemukan kasus infeksi akibat virus ini di tubuh manusia dan menimbulkan wabah di Cina. 10 tahun kemudian muncul wabah baru di negara timur tengah yang diakibatkan infeksi grup virus yang sama, dikenal dengan MERS-CoV (Tulchinsky, 2014). Akhir tahun 2019, Kembali muncul wabah yang disebabkan infeksi grup virus yang sama yang dikenal dengan *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) (Shereen et al., 2020). Jika dilihat secara global, tren EID yang berpotensi menjadi pandemi ini terus meningkat sehingga memerlukan perencanaan untuk mengantisipasi dampaknya (Jones et al., 2008).

Akibat yang ditimbulkan oleh pandemi COVID-19 juga dirasakan di Indonesia. Para ahli mencatat Indonesia merupakan salah satu negara dengan *case fatality rate* (CFR) tertinggi di dunia (Barker & Souisa, 2020). Kasus tertinggi di Indonesia tercatat di Jakarta, yang hingga 31 Januari 2021 telah dilaporkan sebanyak 269.718 dari total 1.078.314 di seluruh Indonesia (BNPB, 2020). Kompleksitas kota dengan kepadatan yang sangat tinggi dan merupakan pusat kegiatan perekonomian, akan meningkatkan kemungkinan penularan ketika terjadi wabah (Flies et al., 2019).

Penelitian yang menginvestigasi fenomena pandemi COVID-19 dan kaitannya dengan atribut kota telah dilakukan. Imdad et al. (2021) meneliti kerentanan mobilitas dan kepadatan penduduk di perkotaan, dan menemukan hubungan positif antara kepadatan penduduk dengan jumlah kasus COVID-19 di India. Jamshidi, Baniasad, dan Niyogi (2020) juga menemukan adanya kontribusi jumlah penduduk dan kepadatan penduduk terhadap peningkatan rasio infeksi. Li, Ma, dan Zhang (2021) menemukan hubungan positif antara kepadatan penduduk dan mobilitas dengan penularan COVID-19 di Cina. Coşkun, Yıldırım, dan Gündüz (2021) menilai kepadatan penduduk bersama-sama dengan faktor angin efektif dalam menyebarkan virus. Chen et al. (2021) menemukan adanya kecenderungan mitigasi penyebaran COVID-19 di kota-kota berukuran besar dan berpenduduk padat di Cina.

Di sisi lain, dengan diperkirakannya populasi yang tinggal di kota pada tahun 2030 akan bertambah hingga 30% (Acuto, 2020) (United Nations, 2018), urgensi untuk mengimplementasikan tujuan ke-11 dari tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*) semakin nyata. Bentuk kota kompak hadir sebagai salah satu alternatif atas pencarian bentuk kota yang ideal untuk menghadapi dunia yang semakin mengurban.

Kota berkelanjutan idealnya merupakan kota yang nyaman untuk berjalan kaki, bersepeda, memiliki sistem transportasi umum yang baik, dan memiliki bentuk kompak yang mendorong terjadinya interaksi penghuninya (Burton 2000; Elkin et al 1991). Bentuk kota kompak merupakan bentuk kota yang diinginkan karena dipercaya dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap lingkungan. Kekompakan kota berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi penggunaan sumber daya perkotaan (Shi, Yang, dan Gao 2016) yang berdampak baik terhadap lingkungan (*Compact City Policies*, 2012), dan berpotensi meningkatkan kesejahteraan subjektif (*subjective well-being*) (Mouratidis, 2019). Studi lain menunjukkan penduduk yang tinggal di area dengan kekompakan tinggi memiliki tingkat harapan hidup yang lebih tinggi (Hamidi et al., 2018) dan kesehatan hunian yang lebih tinggi (Saniroychansyah et al., 2016) jika dibandingkan dengan area yang kekompakannya lebih rendah.

Telah banyak kota yang menerapkan kebijakan kota kompak. OECD melaporkan terdapat 73 kota di 27 negara anggotanya telah menerapkan kebijakan kota kompak. Indonesia juga telah menerapkan kebijakan kota kompak dalam pembangunan kotanya. Peraturan Presiden RI No. 60 tahun 2020 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Perkotaan Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Puncak, dan Cianjur menyebutkan pengembangan konsep kota kompak di kawasan perkotaan inti sebagai strategi pengendalian perkembangan kawasan perkotaan inti, sehingga menghindari pertumbuhan yang menjalar ke kawasan sekitarnya (Republik Indonesia 2020). Kota Bandung juga telah menerapkan kebijakan kota kompak melalui Master Plan 2013 yang fokus pada densifikasi perkotaan dan mengontrol pembangunan baru di pusat kota (Arifwidodo, 2012).

Diterapkannya kebijakan kota kompak dalam pembangunan kota di Indonesia tentunya harus mengantisipasi potensi terjadinya pandemi atau wabah di kemudian hari. Di sisi lain, belum diketahui bagaimana hubungan antara kepadatan suatu lingkungan perkotaan dan kejadian pandemi. Sehingga, adanya pandemi COVID-19 ini merupakan peluang untuk melakukan studi untuk mengetahui apakah kepadatan kota dapat memperburuk kondisi kesehatan masyarakat jika muncul wabah penyakit menular.

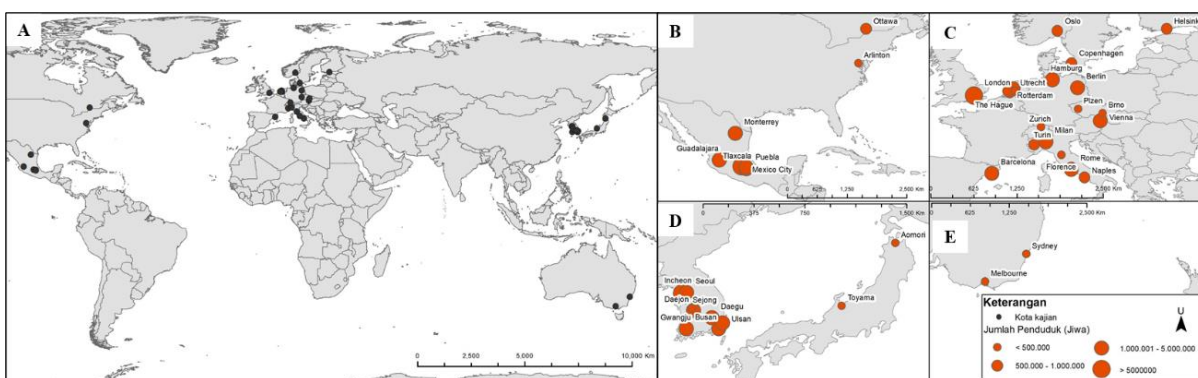
Berdasarkan uraian di atas, studi yang menginvestigasi bagaimana hubungan kepadatan dengan COVID-19 di kota-kota yang telah menerapkan kebijakan kota kompak. Hasil studi dapat digunakan sebagai referensi apakah perencanaan perkotaan yang mempromosikan kepadatan tinggi masih sesuai untuk diimplementasikan dalam konteks pandemi. Penelitian ini bertujuan menginvestigasi hubungan antara kepadatan penduduk di kota kompak terhadap jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19. Studi dilakukan terhadap kota-kota yang telah menerapkan kebijakan kota kompak di dunia berdasarkan survei OECD tahun 2018. Penelitian ini bermaksud memberikan gambaran awal bagaimana kepadatan kota memberikan dampak terhadap peularan penyakit. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pembelajaran, terutama untuk kota-kota di Indonesia dalam wacana penerapan kebijakan kota kompak.

Penelitian ini memiliki limitasi: (1) kota-kota yang dikaji mengalami pandemi dalam jangka waktu yang berbeda sehingga mungkin akan berpengaruh terhadap situasi di masing-masing kota; (2) pembatasan lingkup kota OECD yang telah menerapkan kebijakan kota kompak diharapkan dapat meminimalisir pengaruh kesenjangan standar kesehatan yang terlalu jauh; (3) penelitian ini menghasilkan korelasi prediktif untuk memberikan pengayaan terhadap penelitian indikatif keterkaitan antara kekompakan dan atau atribut perkotaan dengan pandemi; dan (4) hubungan kausatif tidak diinvestigasi melalui penelitian ini.

**METODE**

Studi ini mengkaji 39 kota kompak berdasarkan survei yang dilakukan OECD tahun 2018. Kota kajian tersebar di benua Asia, Amerika, Eropa, dan Australia. Ukuran 39 kota yang dikaji terdiri atas 2 kota berukuran kecil (*small urban area*), 9 kota berukuran sedang (*medium-sized urban area*), 15 kota metropolitan, dan 13 kota metropolitan besar (*large metropolitan area*). Dengan demikian, sampel yang digunakan dalam penelitian ini dapat memenuhi keterwakilan kawasan dan ukuran kota. **Gambar 1** menyajikan sebaran 39 kota kajian beserta informasi populasinya.

Data yang digunakan berupa sekunder berupa luas area total, luas area terbangun dan luas permukiman, jumlah penduduk, serta data kasus kumulatif COVID-19 yang dihitung dari munculnya kasus pertama di setiap kota hingga 30 November 2020. Data luas wilayah dan jumlah penduduk diperoleh melalui data statistik yang dipublikasikan secara resmi oleh pemerintah kota bersangkutan, sedangkan data kasus COVID-19 yang digunakan bersumber dari data kasus harian yang dirilis secara resmi oleh pemerintah kota.



Gambar 1. (A) Sebaran 39 Kota Kajian; (B) Populasi Kota Kajian di Benua Amerika; (C) Populasi Kota Kajian di Benua Eropa; (D) Populasi Kota Kajian di Benua Asia; dan (E) Populasi Kota Kajian di Benua Australia  
 Sumber: Analisis, (2021)

Analisis statistik parametrik digunakan untuk mencari hubungan antara kepadatan penduduk dan penyebaran COVID-19. Korelasi dilakukan terhadap variabel kepadatan penduduk dan kasus terkonfirmasi COVID-19. Variabel kepadatan yang digunakan merupakan penggabungan antara kepadatan penduduk di area terbangun, dan kepadatan penduduk di area permukiman. Nilai yang dikorelasikan merupakan nilai yang telah distandardisasi mengikuti formula dalam **Tabel 1** berikut.

Tabel 1 Hasil Analisis Korelasi

Variabel	Metode perhitungan	Standardisasi
Kepadatan di lahan terbangun (a)	$= \frac{\text{Jumlah penduduk}}{\text{luas lahan terbangun}}$	$\frac{\text{rata - rata (a)}}{\text{standar deviasi (a)}}$
	Kepadatan di area permukiman (b)	$= \frac{\text{Jumlah penduduk}}{\text{luas lahan permukiman}}$
Kepadatan (c)		$= \frac{(a + b)}{2n}$

Sumber: Analisis (2021)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Analisis korelasi dilakukan dalam 2 tahap yaitu: (1) analisis korelasi untuk mengetahui hubungan antara kepadatan dan kasus terkonfirmasi COVID-19 di 39 kota; dan (2) analisis korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kepadatan dan kasus terkonfirmasi

COVID-19 berdasarkan ukuran yang terdiri atas small-medium sized urban area, metropolitan, dan large metropolitan area. Berdasarkan ukurannya, kota yang dikaji dalam penelitian ini terdiri atas Ukuran 39 kota yang dikaji terdiri atas 2 kota berukuran kecil (*small urban area*), 9 kota berukuran sedang (*medium-sized urban area*), 15 kota metropolitan, dan 13 kota metropolitan besar (*large metropolitan area*).

Hasil analisis korelasi baik yang dilakukan terhadap 39 kota kajian dan kota berdasarkan ukurannya menghasilkan koefisien korelasi yang dihasilkan bernilai negatif. Hal ini menunjukkan hubungan antara kepadatan dengan jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19 memiliki hubungan yang berkebalikan. Artinya, kota dengan kepadatan semakin tinggi, jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19 semakin rendah. **Tabel 2** menunjukkan hasil analisis korelasi yang dilakukan dalam studi ini.

Tabel 2. Hasil Analisis Korelasi

Kepadatan		Jumlah Kasus Terkonfirmasi COVID-19
39 kota kompak	Pearson Correlation	-0,020
	Sig. (2-tailed)	0,902
	N	39
<i>Small medium-sized urban area</i>	Pearson Correlation	-0,146
	Sig. (2-tailed)	.668
	N	11
<i>Metropolitan</i>	Pearson Correlation	-0,294
	Sig. (2-tailed)	0,287
	N	15
<i>Large metropolitan area</i>	Pearson Correlation	-0,126
	Sig. (2-tailed)	0,681
	N	13

Sumber: Analisis (2021)

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa keempat koefisien korelasi menunjukkan nilai yang negatif. Nilai koefisien korelasi yang dihitung dari 39 kota, didapatkan nilai -0.02 yang artinya kepadatan di 39 kota kajian dan jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19 memiliki hubungan yang sangat lemah karena nilai koefisien korelasi yang mendekati 0. Namun demikian, nilai koefisien korelasi yang berbeda diperoleh ketika perhitungan dilakukan terhadap kota kajian yang dikelompokkan berdasarkan ukurannya. Pada 11 kota berukuran kecil, diperoleh koefisien korelasi sebesar -0.146. Sementara itu nilai koefisien korelasi sebesar -0,294 diperoleh dari hasil analisis 15 kota berukuran metropolitan, sedangkan 13 kota berukuran large metropolitan area menghasilkan koefisien korelasi sebesar -0.126.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka hubungan terkuat yang dihasilkan antara kepadatan dengan jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19 adalah pada kota-kota dengan ukuran metropolitan. Di samping itu, hubungan yang dihasilkan bersifat negatif yang berarti semakin padat suatu kota, jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19 akan semakin rendah. Walaupun demikian, hubungan negative ini tidak serta-merta dapat disimpulkan dalam penelitian ini karena rendahnya nilai koefisien korelasi yang berarti lemahnya hubungan. **Tabel 3** di bawah ini menyajikan kota-kota kajian dengan ukuran metropolitan beserta informasi jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19.

Tabel 3. Kelompok Kota Kajian Berukuran Metropolitan

Kota	Populasi	Jumlah kasus	Peringkat jumlah kasus	Kepadatan	Peringkat kepadatan	Region
Milan	1.396.059	151.383	4	0,10	13	Eropa
Naples	962.589	97.502	5	-0,15	17	Eropa
Turin	870.952	88.653	7	-0,11	21	Eropa
Amsterdam	1.114.745	39.597	10	1,83	6	Eropa
Rotterdam	829.875	33.950	11	-0,34	7	Eropa
The Hague	545.838	22.135	15	-0,21	5	Eropa
Monterrey	1.228.000	21.902	16	0,46	24	Amerika
Copenhagen	764.816	16.352	17	-0,71	35	Eropa
Oslo	693.494	10.754	22	-0,21	26	Eropa
Ottawa	989.567	8.683	24	-0,29	39	Amerika
Helsinki	653.835	7.697	25	0,15	27	Eropa
Tlaxcala	1.343.000	1.779	30	-0,54	3	Amerika
Gwangju	1.480.293	547	35	-0,36	14	Asia
Daejeon	1.493.979	431	37	-0,37	9	Asia
Ulsan	1.168.469	166	39	0,56	16	Asia

Sumber: Analisis (2021)

**Tabel 3** di atas merupakan daftar kota dengan ukuran metropolitan, yaitu kelompok kota yang menghasilkan hubungan terkuat antara kepadatan dengan jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19. Kota dalam tabel disajikan berdasarkan jumlah kasus terbanyak. Informasi peringkat kasus dan peringkat kepadatan dalam tabel merupakan perbandingan dari 39 kota yang dikaji, sedangkan informasi kepadatan adalah nilai rata-rata kepadatan yang diambil dari kepadatan di lahan terbangun dan kepadatan di area permukiman.

Berdasarkan peringkat jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19, kota-kota yang berlokasi di Asia memiliki kecenderungan jumlah kasus yang lebih rendah di antara 39 kota yang dikaji. Kondisi yang berbeda dapat dilihat pada kota-kota yang berlokasi di benua eropa. Kota-kota di benua eropa yang berukuran metropolitan memiliki peringkat jumlah kasus yang relatif tinggi.

Temuan ini tidak sesuai dengan temuan penelitian-penelitian yang telah dilakukan dan menunjukkan adanya hubungan positif antara kepadatan dengan jumlah kasus COVID-19. Imdad et al. (2021) dan Li, Ma, dan Zhang (2021) menemukan adanya arah hubungan positif antara kepadatan penduduk di area terbangun dengan penularan COVID-19. Temuan serupa juga disampaikan oleh Imdad et al. (2021), Coşkun, Yıldırım, dan Gündüz (2021), bahwa kepadatan penduduk memiliki kontribusi terhadap penyebaran COVID-19 dan Cartenì, di Francesco, dan Martino (2020). Cartenì, di Francesco, dan Martino (2020) melakukan studi di awal masa pandemi COVID-19 di Italia dan menukan bahwa area yang memiliki kepadatan penduduk tinggi, mengalami tingkat penularan yang tinggi pula.

Perbedaan temuan ini dapat terjadi karena berbagai macam faktor. Perbedaan cakupan area penelitian berpeluang dalam mempengaruhi hasil penelitian. Setelah dinyatakan sebagai bencana global, banyak negara telah melakukan intervensi dalam rangka memitigasi penyebaran COVID-19 dalam bentuk yang beragam dan pada lingkup yang berbeda (Acter et al. 2020). Intervensi yang dilakukan oleh pemerintah dengan menerapkan kebijakan pengendalian baik lokal maupun nasional memiliki peran yang kritis dalam mengenalkan wabah (Katz, Vaught, dan Simmens 2019) sehingga akan berpengaruh pada jumlah kasus, baik jumlah terkonfirmasi, ataupun jumlah kematian (Hamidi et al., 2018). Dengan demikian, walaupun terjadi perbedaan temuan dengan penelitian terdahulu, hasil penelitian ini dapat

menjadi pengayaan referensi, khususnya untuk kajian pengaruh kepadatan terhadap penularan COVID-19 di kota kompak.

Kota kompak yang mempromosikan kepadatan yang tinggi telah mulai diimplementasikan di Indonesia, walaupun secara yuridis belum terwadahi pada level undang-undang. Namun demikian, peraturan perundang-undangan lain yang memiliki lingkup lebih kecil telah mengatur bahwa pembangunan kota kompak menjadi strategi pengendalian perluasan area perkotaan. Di sisi lain, kepadatan perkotaan yang tinggi dapat mempercepat penyebaran suatu penyakit menular (Rocklöv & Sjödin, 2021) sehingga fenomena pandemi COVID-19 yang terjadi saat ini dapat mendorong perubahan paradigma perencanaan kota dengan kepadatan tinggi seperti kota kompak.

Berdasarkan hasil studi yang telah dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kepadatan dengan jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19, ditemukan adanya hubungan negative yang lemah atas dua variabel tersebut. Walaupun temuan tersebut tidak sesuai dengan temuan penelitian-penelitian terdahulu, hasil studi ini tetap dapat digunakan sebagai referensi terutama dalam kajian terkait dengan penerapan kebijakan kota kompak. Mengingat studi ini dilakukan terhadap kota-kota yang telah menerapkan kebijakan kota kompak.

Secara umum, penerapan kebijakan kota kompak yang mempromosikan kepadatan tinggi tidak serta merta meningkatkan penularan COVID-19 yang tercermin dari jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19. Kondisi kepadatan yang tinggi di kota-kota kompak ini justru menunjukkan semakin rendahnya jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19. Hasil penelitian ini dapat menjadi indikasi awal bahwa kebijakan perencanaan yang mengoptimalkan kepadatan di area perkotaan sesuai diimplementasikan dalam konteks adanya penyakit menular. Tingginya kepadatan di area perkotaan tentunya harus diiringi dengan peningkatan kesehatan perkotaan. Dengan demikian, berdasarkan penelitian awal ini, kebijakan kota kompak di Indonesia dapat diimplementasikan dalam kondisi pandemi disertai dengan perbaikan peningkatan layanan kesehatan masyarakat, respons darurat, serta peningkatan kesehatan lingkungan perkotaan.

## **KESIMPULAN**

Studi yang telah dilakukan untuk menginvestigasi hubungan antara kepadatan dan jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19 menghasilkan temuan adanya hubungan negatif yang lemah antara kepadatan yang direpresentasikan oleh kepadatan penduduk di area terbangun dan kepadatan penduduk di area permukiman dengan jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19 di 39 kota kompak di dunia. Analisis yang dilakukan berdasarkan kelompok ukuran kota, kota metropolitan memiliki koefisien korelasi terkuat dengan nilai  $-0.29$ . Penelitian ini juga menemukan adanya indikasi sesuainya perencanaan yang mempromosikan kepadatan kota dalam konteks pandemi dan wabah. Dengan demikian, berdasarkan penelitian awal ini, kebijakan kota kompak di Indonesia dapat diimplementasikan dalam kondisi pandemi disertai dengan perbaikan dukungan fasilitas kesehatan masyarakat, respons darurat, serta peningkatan kesehatan lingkungan perkotaan. Dengan keunggulan kota kompak yang telah didukung dengan berbagai penelitian ilmiah, dan ditambah dengan belum adanya bukti bahwa bentuk kota tidak kompak lebih dapat bertahan terhadap pandemi, maka kebijakan kota kompak sesuai untuk diimplementasikan.

Walaupun secara umum penelitian ini dapat menjadi pengayaan referensi studi seputar COVID-19 dan karakteristik perkotaan, penelitian ini memiliki berbagai keterbatasan yang telah diuraikan di bagian sebelumnya. Sehingga pengambilan keputusan mengenai kesesuaian perencanaan yang mengoptimalkan kepadatan di lingkungan perkotaan dalam konteks pandemi perlu didukung dengan penelitian lain. Kompleksnya fenomena pandemi sangat memungkinkan menjadi faktor pendorong bervariasinya hasil penelitian di bidang ini.

Dalam mempelajari kejadian pandemi dalam lingkup lingkungan perkotaan, penelitian selanjutnya dapat menggunakan data kasus infeksi dengan rentang waktu yang lebih panjang.

Penelitian selanjutnya juga dapat mempertimbangkan data kematian dan jumlah populasi, jumlah tes dan jumlah individu yang telah divaksin, selain data kasus kumulatif yang telah digunakan di penelitian ini.

## REKOMENDASI

Adanya kejadian pandemi COVID-19, penerapan kebijakan kota kompak dalam pembangunan kota di Indonesia idealnya mempertimbangkan potensi terjadinya wabah di masa yang akan datang. Kepadatan kota yang tinggi akan memicu aktivitas tinggi yang akan meningkatkan risiko penularan ketika terjadi wabah. Namun demikian, adanya karakteristik kota kompak yang lain, seperti penggunaan lahan campuran, mitigasi pandemi dapat dilakukan dengan lebih efektif.

Penggunaan lahan campuran akan meningkatkan efektivitas kegiatan di perkotaan dan meminimalkan pergerakan. Kondisi ini sesuai untuk penanggulangan penyebaran wabah. Sehingga, ketika intervensi kebijakan pembatasan pergerakan dan perjalanan saat pandemi terjadi dapat dilaksanakan dengan tepat, penggunaan lahan campuran akan mencegah meluasnya wabah penyakit. Namun tentunya, perencanaan penggunaan lahan campuran harus didukung dengan kuatnya sistem kesehatan publik di dalamnya. Dengan demikian, pengembangan perkotaan dengan kepadatan tinggi dengan tingkat kepadatan yang nyaman dan mendukung mobilitas rendah dapat dikembangkan untuk meningkatkan ketangguhan terhadap ancaman terjadinya wabah penyakit.

Penelitian lebih lanjut dapat dilaksanakan untuk merekomendasikan perencanaan penggunaan lahan untuk pembangunan kota kompak yang tangguh terhadap pandemi. Selain itu, hubungan morfologi kota dengan distribusi spasial kasus COVID-19 di Indonesia juga diperlukan untuk mendukung pengambilan kebijakan pembangunan kota di Indonesia.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Badan Riset dan Inovasi Nasional atas pembiayaan riset melalui Beasiswa Sainstek 2019.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acter, T., Uddin, N., Das, J., Akhter, A., Choudhury, T. R., & Kim, S. (2020). Evolution of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) as coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: A global health emergency. In *Science of the Total Environment* (Vol. 730). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138996>
- Acuto, M. (2020). COVID-19: Lessons for an Urban(izing) World. *One Earth*, 2(4), 317–319. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.04.004>
- Arifwidodo, S. D. (2012). Exploring the effect of compact development policy to urban quality of life in Bandung, Indonesia. *City, Culture and Society*, 3(4), 303–311. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2012.11.007>
- Barker, A., & Souisa, H. (2020, March 23). *Coronavirus COVID-19 death rate in Indonesia is the highest in the world. Experts say it's because reported case numbers are too low.* News.
- Bell, D. M., Weisfuse, I. B., Hernandez-Avila, M., del Rio, C., Bustamante, X., & Rodier, G. (2009). Pandemic influenza as 21st century urban public health crisis. In *Emerging Infectious Diseases* (Vol. 15, Issue 12, pp. 1963–1969). <https://doi.org/10.3201/eid1512.091232>
- BNPB. (2020, May). *Hub InaCOVID-19: GIS portal task force for acceleration of handling COVID-19 Republic of Indonesia.* <https://Covid19.Go.Id>.



- Burton, E. (2000). The Compact City: Just or Just Compact? A Preliminary Analysis. *Urban Studies*, 37.
- Carteni, A., di Francesco, L., & Martino, M. (2020). How mobility habits influenced the spread of the COVID-19 pandemic: Results from the Italian case study. *Science of the Total Environment*, 741. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140489>
- Chen, J., Guo, X., Pan, H., & Zhong, S. (2021). What determines city's resilience against epidemic outbreak: evidence from China's COVID-19 experience. *Sustainable Cities and Society*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102892>
- Compact City Policies. (2012). OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264167865-en>
- Coşkun, H., Yıldırım, N., & Gündüz, S. (2021). The spread of COVID-19 virus through population density and wind in Turkey cities. *Science of the Total Environment*, 751. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141663>
- Elkin, T., & et al. (1991). *Reviving the City: Towards Sustainable Urban Development*. Friends of the Earth.
- Flies, E., Mavoa, S., Zosky, G., Mantzioris, E., Williams, C., Eri, R., Brook, B., & Buettel JC. (2019). Urban-associated diseases: Candidate diseases, environmental risk factors and a path for ward. *Environment Int*, 133(105187).
- Hamidi, S., Ewing, R., Tatalovich, Z., Grace, J. B., & Berrigan, D. (2018). Associations between urban sprawl and life expectancy in the United States. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph15050861>
- Imdad, K., Sahana, M., Rana, M. J., Haque, I., Patel, P. P., & Pramanik, M. (2021). A district-level susceptibility and vulnerability assessment of the COVID-19 pandemic's footprint in India. *Spatial and Spatio-Temporal Epidemiology*, 36. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2020.100390>
- Jamshidi, S., Baniasad, M., & Niyogi, D. (2020). Global to USA county scale analysis of weather, urban density, mobility, homestay, and mask use on COVID-19. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 1–17. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217847>
- Jones, K. E., Patel, N. G., Levy, M. A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J. L., & Daszak, P. (2008). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451(7181), 990–993. <https://doi.org/10.1038/nature06536>
- Katz, R., Vaught, A., & Simmens, S. J. (2019). Local Decision Making for Implementing Social Distancing in Response to Outbreaks. *Public Health Reports*, 134(2), 150–154. <https://doi.org/10.1177/0033354918819755>
- Kummitha, R. K. R. (2020). Smart technologies for fighting pandemics: The techno- and human- driven approaches in controlling the virus transmission. In *Government Information Quarterly* (Vol. 37, Issue 3). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101481>
- Li, S., Ma, S., & Zhang, J. (2021). Association of built environment attributes with the spread of COVID-19 at its initial stage in China. *Sustainable Cities and Society*, 67. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102752>
- Mouratidis, K. (2019). Compact city, urban sprawl, and subjective well-being. *Cities*, 92, 261–272. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.04.013>

- Okba, N. M. A., Müller, M. A., Li, W., Wang, C., Geurtsvankessel, C. H., Corman, V. M., Lamers, M. M., Sikkema, R. S., de Bruin, E., Chandler, F. D., Yazdanpanah, Y., le Hingrat, Q., Descamps, D., Houhou-Fidouh, N., Reusken, C. B. E. M., Bosch, B.-J., Drosten, C., Koopmans, M. P. G., & Haagmans, B. L. (n.d.). *SARS-CoV-2 specific antibody responses in COVID-19 patients*. <https://doi.org/10.1101/2020.03.18.20038059>
- Republik Indonesia. (2020). Peraturan Presiden RI Nomor 60 Tahun 2020 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Perkotaan Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Puncak, dan Cianjur. Lembaran Negara RI Tahun 2020 Nomor 101. Jakarta
- Rocklöv, J., & Sjödin, H. (2021). High population densities catalyse the spread of COVID-19. In *Journal of Travel Medicine* (Vol. 27, Issue 3, pp. 1–2). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/JTM/TAAA038>
- Saniroychansyah, M., Farmawati, A., Anindyah, D. S., & Atianta, L. (2016). Urban Compactness Effects on the Distributions of Healthy Houses in Yogyakarta City. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 227, 168–173. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.06.058>
- Sharifi, A., & Khavarian-Garmsir, A. R. (2020). The COVID-19 pandemic: Impacts on cities and major lessons for urban planning, design, and management. In *Science of the Total Environment* (Vol. 749). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142391>
- Shelter COVID-19 Support Team. (2020). *Healthy Pandemic Resilient Cities. Shelter COVID-19 Report 2020*.
- Shereen, M. A., Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., & Siddique, R. (2020). COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. In *Journal of Advanced Research* (Vol. 24, pp. 91–98). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.03.005>
- Shi, L., Yang, S., & Gao, L. (2016). Effects of a Compact City on Urban Resources and Environment. *Journal of Urban Planning and Development*, 142(4), 05016002. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)up.1943-5444.0000324](https://doi.org/10.1061/(asce)up.1943-5444.0000324)
- Tulchinsky, T. H. (2014). *The New Public Health* (Third Edition). Elsevier, Academic Press.
- United Nations, D. of E. and S. A. P. D. (2018). *The World's Cities in 2018. Data Bookle*.