

## Faktor Persepsi Kualitas Udara di Kota Bandung

### *Air Quality Perception Factor in Bandung City*

Tizar M. K. Bijaksana<sup>1\*</sup>, Muhammad Irfan<sup>2</sup>, Wiedy Yang Essa<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Sekolah Arsitektur, Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan, Institut Teknologi Bandung

<sup>3</sup>Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah Kota Bandung

\*E-mail : [tizarbijaksana@gmail.com](mailto:tizarbijaksana@gmail.com)

**Abstrak:** Di antara pertimbangan untuk menentukan kebijakan terkait pencemaran udara adalah ukuran objektif yang lazimnya menggunakan data ambien serta emisi, dan ukuran subjektif yang didasarkan pada persepsi masyarakat akan kualitas udara. Berdasarkan berbagai studi, seringkali nilai dari kedua jenis ukuran ini tidak selaras, dan nilai ukuran subjektif justru dipengaruhi oleh faktor sosio-demografis dan bukan keadaan udara yang sesungguhnya. Penelitian ini berupaya untuk mengetahui apakah inkongruensi ukuran objektif dan subjektif juga terjadi pada masyarakat Kota Bandung serta apa saja faktor yang berpotensi menjadi determinan dari persepsi kualitas udara. Dengan melakukan analisis statistik atas data dari 2300 penduduk Kota Bandung yang dikumpulkan oleh Pemerintah Kota Bandung, diperoleh kesimpulan yaitu adanya inkongruensi serta faktor status perkawinan, jenis perumahan, dan persepsi kebersihan lingkungan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap persepsi kualitas udara.

**Kata kunci:** persepsi, kualitas udara, polusi, Bandung, lingkungan

*Abstract:* Among the considerations for policies on air pollution are objective measurements, which are largely based on ambient air and emission data, and subjective measurements which are based on people's perception on air quality. Many studies found that these measurements often don't align, and subjective measurements are influenced by socio-demographic factors rather than the actual air quality. This study attempts to identify whether such incongruency between objective and subjective measurements also occur in Bandung city, and what factors determine perceived air quality. By doing statistical analysis on data from 2300 residents of Bandung collected by the municipal government, it is inferred that incongruency exists while marital status, type of housing, and perception of clean neighbourhood significantly affects perceived air quality.

**Keywords:** perception, air quality, pollution, Bandung, environmental

## PENDAHULUAN

Pencemaran udara merupakan masalah yang semakin mendesak untuk diselesaikan oleh pemerintah di berbagai kota, terlebih dengan kecenderungan urbanisasi yang semakin pesat. Di antara pertimbangan untuk menentukan kebijakan terkait pencemaran udara adalah ukuran objektif dan ukuran subjektif mengenai kualitas udara (Bollen 1982; Liao dkk 2014 ; Chiarini dkk 2021). Ukuran objektif menggunakan data hasil pengukuran secara fisis (*physical measurement*) yang di Indonesia umumnya dilakukan oleh Stasiun Pemantau Kualitas Udara (SPKU) permanen maupun bergerak, ataupun metode manual lainnya. Parameter ukuran objektif umumnya berupa udara ambien dan emisi yang terdiri atas berbagai macam jenis zat dan dalam berbagai ukuran (misalnya, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) Sementara ukuran subjektif diukur melalui pendapat atau persepsi seseorang atau sekelompok orang mengenai kualitas udara yang dirasakan. Ukuran subjektif kualitas udara dipakai sebagai input data untuk kebijakan publik di berbagai negara, seperti Jerman (Schimitz dkk 2018) dan juga di Kota Bandung (Essa dkk 2018). Sejak tahun 2017, pemerintah Kota Bandung menggunakan data persepsi penduduk mengenai kualitas udara untuk mengukur kelayakhunian Kota Bandung.

Meskipun Saskena (2007) menyebut bahwa persepsi publik akan kualitas udara adalah hal krusial dalam mendukung teknologi dan manajemen lingkungan, hasil penilaian ukuran objektif dan ukuran subjektif tidak selalu selaras. Peng dkk (2019) menyebut fenomena inkongruensi ukuran objektif dan subjektif kualitas udara untuk keadaan dimana penduduk pada wilayah dengan kualitas udara yang baik, secara objektif, justru menganggap buruk kualitas udaranya, atau sebaliknya. Graves (2003) menemukan bahwa pada rentang 1970-1997, penduduk Amerika Serikat malah menganggap kualitas udara semakin buruk dari tahun ke tahun sementara faktanya tingkat polusi semakin menurun. Oltra & Sala (2014) menyebut bahwa penilaian penduduk mengenai kualitas udara justru lebih banyak dipengaruhi oleh faktor sosio-demografis dan bukan ukuran objektif seperti konsentrasi polutan di udara.

Temuan ini menarik untuk dicermati dan dibandingkan dengan keadaan di Indonesia. Apakah persepsi penduduk di Indonesia terhadap kualitas udara juga dipengaruhi oleh faktor-faktor yang serupa? Melihat bahwa faktor yang memengaruhi persepsi kualitas udara di tiap negara itu berbeda-beda, sangat mungkin faktor persepsi di Indonesia juga berbeda dengan negara lain. Identifikasi faktor ini menjadi penting karena akan memengaruhi bagaimana cara kita menafsirkan data persepsi penduduk di Indonesia tentang kualitas udara. Terlebih jika data tersebut akan menjadi pertimbangan di dalam pembuatan kebijakan publik.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah teori mengenai ukuran subjektif kualitas udara yang ditemukan di negara lain juga berlaku di Kota Bandung, Indonesia. Dengan menggunakan data 2000-an penduduk Kota Bandung dari survey kelayakhunian Kota Bandung tahun 2017, penelitian ini berusaha mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi persepsi penduduk Kota Bandung terhadap kualitas udara di lingkungan tempat tinggalnya. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini membandingkan nilai persepsi penduduk Kota Bandung terhadap kualitas udara dengan delapan variabel yaitu: jenis kelamin penduduk, status perkawinan, tingkat pendidikan, mode transportasi sehari-hari, jenis perumahan penduduk, emisi PM<sub>10</sub> di tempat tinggal, persepsi kesehatan pribadi, dan persepsi kebersihan lingkungan. Delapan variabel ini dipilih dengan mempertimbangkan ketersediaan dan kelengkapan data yang dapat dianalisis secara statistik dan representasi kondisi objektif kualitas udara (emisi PM<sub>10</sub>), status atau karakteristik objektif penduduk (jenis kelamin, tingkat pendidikan, dll), dan persepsi penduduk (persepsi kesehatan dan kebersihan).

### **Ukuran subjektif**

Terdapat berbagai macam cara atau pendekatan di dalam mengukur kualitas udara secara subjektif. Bollen (1982) menggunakan empat jenis parameter, yaitu: kualitas udara secara keseluruhan (overall), bau (odor), warna (color), dan kejernihan (clear/visibility). Peng dkk (2019) mengukur persepsi kualitas udara dengan menanyakan pendapat warga di China tentang apakah polusi: bukan masalah sama sekali, bukan masalah besar, masalah cukup serius, atau masalah sangat serius. Sementara Pantavou dkk (2018) menggunakan parameter debu (dusty/clean), kenyamanan (comfortable), dan sensasi termal (dingin/panas). Berdasarkan risetnya di Amerika Serikat, Bollen (1982) berpendapat bahwa kualitas udara secara keseluruhan (overall) adalah variabel yang paling andal karena indikator kualitas lainnya, yaitu bau,

warna, dan kejernihan memiliki kolinearitas sehingga variabel bau, warna, dan kejernihan menjadi *redundant*.

Telah banyak penelitian yang berupaya menemukenali faktor-faktor yang memengaruhi persepsi penduduk mengenai kualitas udara. Berdasarkan pada berbagai macam studi dari berbagai belahan dunia, Oltra & Sala (2014) mengidentifikasi setidaknya 23 faktor, dari banyak studi kasus, yang memengaruhi persepsi penduduk mengenai kualitas udara. 16 diantaranya merupakan faktor yang bersifat psiko-sosial, atau bersumber dari diri penduduk itu sendiri, seperti usia, jenis pekerjaan, tingkat pendidikan, kesehatan mental, rasa betah dengan lingkungan, dan lain sebagainya. Meskipun tidak ditemukan perbedaan signifikan antara persepsi kualitas udara di pusat dengan pinggir kota Potsdam, Jerman, Schmitz dkk (2018) menemukan bahwa gender, persepsi mengenai kesehatan pribadi, tingkat kepedulian terhadap kualitas udara dan perubahan iklim, serta keinginan untuk mendapatkan informasi tentang kualitas udara adalah faktor-faktor yang memengaruhi persepsi penduduk. Studi di Potsdam mengonfirmasi teori Elliot dkk (1999) dan Howel dkk (2003) bahwa perempuan umumnya menilai kualitas udara lebih buruk dibandingkan laki-laki.

Selain faktor psiko-sosial, terdapat pula faktor-faktor fisik atau geografis yang dianggap memengaruhi persepsi seseorang terhadap kualitas udara. Nikolopolou dkk (2009), dalam studinya di San Diego, Amerika Serikat, menemukan bahwa penduduk ternyata menilai kualitas udara buruk ketika mereka menganggap udaranya berdebu, serta pada lokasi dimana radiasi matahari rendah. Hal ini mengisyaratkan bahwa penduduk menganggap udara buruk ketika partikel debu lebih mudah terlihat di lokasi dengan radiasi matahari yang rendah. Tingkat konsentrasi  $PM_{10}$  justru tidak memiliki korelasi dengan persepsi penduduk akan kualitas udara. Senada dengan temuan tersebut, Pantavou dkk (2018) juga menemukan bahwa konsentrasi  $PM_{10}$  tidak berkorelasi dengan persepsi penduduk di Yunani tentang kualitas udara. Perempuan, penduduk dengan masalah kesehatan, penduduk yang terekspos dengan asap rokok selama lebih dari 30 menit sehari, dan penduduk yang tinggal di wilayah dengan angin yang relatif pelan cenderung menilai kualitas udara lebih buruk.

### **Polusi udara di Kota Bandung**

Sebagai kota besar yang padat penduduk dan menampung berbagai macam aktivitas mulai dari industri hingga pemerintahan, permasalahan polusi udara merupakan isu krusial yang harus diperhatikan. Menurut Lestari (2016), konsentrasi partikulat 10 mikron ( $PM_{10}$ ) di Kota Bandung sudah cukup besar sementara konsentrasi partikulat halus, yang pengukurannya masih kurang mendapat perhatian, sudah dapat dianggap membahayakan. Beliau menyebutkan bahwa polutan dengan ukuran di atas 10 mikron tidak akan masuk ke dalam sistem pernafasan namun berpotensi menyebabkan deposisi kering permukaan bumi, sementara polutan dengan ukuran 10 mikron atau lebih kecil berpotensi masuk ke dalam sistem pernafasan dan mengganggu kesehatan.

Pratama & Sofyan (2020) menemukan bahwa sumbangan emisi  $PM_{10}$  terbesar bersumber dari kendaraan bermotor dan partikulatnya terkonsentrasi di ruas-ruas jalan utama seperti Tol Padaleunyi, jalan Soekarno-Hatta (bypass), jalan Setiabudhi, dan jalan Ahmad Yani. Topografi dan dinamika angin dapat menyebabkan polutan tersebar hingga ke luar Kota Bandung ataupun malah terkonsentrasi (tidak terdispersi). Hasil

estimasi model International Vehicle Emissions (IVE) menunjukkan bahwa emisi total kendaraan bermotor di Kota Bandung paling dominan berasal dari 94,48% setara 5.286.612,81 ton/tahun CO<sub>2</sub>, 4,55% setara 25434.378,9 ton/tahun CO, dan 0,63% setara 35.501,65 ton/tahun NO<sub>x</sub> (Dewanto dkk. 2021). Berbeda dengan monitoring polutan yang pada umumnya menggunakan ukuran pencemaran udara ambien dan emisi, Zannaria dkk (2009) menggunakan teknologi reseptor Hi Flow Personal Sampler Pump Gilian HFS-513A yang dipasang pada sejumlah penduduk Kota Bandung dan menemukan bahwa konsentrasi partikulat terespirasi PM<sub>2,5</sub> yang tinggi ditemukan pada penduduk yang tinggal dekat lokasi kegiatan industri atau intensif terpapar dengan kendaraan bermotor.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Pengumpulan data

Data persepsi penduduk Kota Bandung terhadap kualitas udara diperoleh dari data penduduk yang disurvei pada tahun 2017 oleh Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian, dan Pengembangan Daerah Kota Bandung. Terdapat ±2300 penduduk yang menjadi responden dan sampel dari survey tersebut. Survey dilakukan pada bulan Juli-September 2017. Persepsi mengenai kualitas udara dalam survey ini direpresentasikan oleh penilaian penduduk Kota Bandung atas pernyataan “*kualitas udara di lingkungan tempat tinggal saya sudah layak*” dengan menggunakan skala Likert dari 1 s/d 5 dimana 1 menunjukkan sikap ‘sangat tidak setuju’, 2 menunjukkan sikap ‘tidak setuju’, 3 menunjukkan sikap ‘ragu-ragu’, 4 menunjukkan sikap ‘setuju’, dan 5 menunjukkan sikap ‘sangat setuju’.

Penduduk yang menjadi responden dari survey pada tahun 2017 tersebut dipilih dengan metode *purposive sampling*. Menurut laporan Survey Index Livable City Kota Bandung tahun 2017, yang menjadi sumber data penduduk untuk penelitian ini, responden dipilih dengan mempertimbangkan representasi kewilayahan untuk 30 kecamatan di Kota Bandung dan kelompok penduduk, sebagaimana dijelaskan dalam tabel 1. Selain itu, laporan ini juga menyebutkan bahwa target rasio responden laki-laki dan perempuan adalah 50%-50%. Arahan untuk pemilihan responden pada dimensi spasial terbatas pada pemenuhan target jumlah responden per kelurahan, terlepas dari jenis perumahan yang menjadi tempat tinggal responden. Kuesioner terdiri atas 48 pertanyaan yang diisi pada sebuah situs open data kit melalui gawai (*handphone* atau *tablet*) milik surveyor.

**Tabel 1.** Desain sampling survey index livable city Kota Bandung 2017

Kelompok	Sub-Kelompok	Jumlah Responden	Keterangan
Representasi Kewilayahan	Sampel Utama	2201 (71-72 per kecamatan, dibagi lagi per kelurahan)	Dibagi berdasarkan profesi (Ibu RT, Pelajar/Mhs, Pensiunan, PNS, Buruh Lepas, Karyawan, Wiraswasta, dan lainnya). Komponen tambahan berupa Lansia (>60 tahun) dan beberapa responden bebas

Kelompok	Sub-Kelompok	Jumlah Responden	Keterangan
Representasi Kelompok	Pra Keluarga Sejahtera	72 (dibagi per kecamatan)	Penduduk miskin (pra-sejahtera) utk merepresentasikan penduduk miskin se-Bandung dan mem-back-up representasi kewilayahan
	<i>Gated Community</i>	72 (dibagi per kecamatan)	Penduduk berpenghasilan tinggi utk merepresentasikan karakteristik gated community dan mem-back-up representasi kewilayahan
	Difabel	41	Difabel: tuna netra, tuna rungu, tuna wicara, siswa SLB, cacat fisik, utk merepresentasikan kaum difabel se-Bandung.
	Agama selain Islam	98	Protestan: 11, Katolik: 23, Hindu: 3, Buddha: 5
Ragam Profesi		71	Profesi yang tidak termasuk ke dalam profesi dalam sampel utama: Dokter, Guru, Dosen, PNS, Karyawan BUMN/D, TNI, Polri, LSM, Atlit, dsb

Sumber: Laporan Survey Index Livable City Kota Bandung, 2017

Tujuh dari delapan variabel yang akan dibandingkan dengan persepsi kualitas udara, yaitu jenis kelamin penduduk, status perkawinan, tingkat pendidikan, mode transportasi, jenis perumahan, persepsi kesehatan pribadi, dan persepsi kebersihan lingkungan juga diperoleh dari survey yang sama. Sementara variabel terakhir, yaitu emisi PM<sub>10</sub> diperoleh berdasarkan peta total emisi di Kota Bandung pada tahun 2017 yang dibuat oleh Pratama & Sofyan (2020).

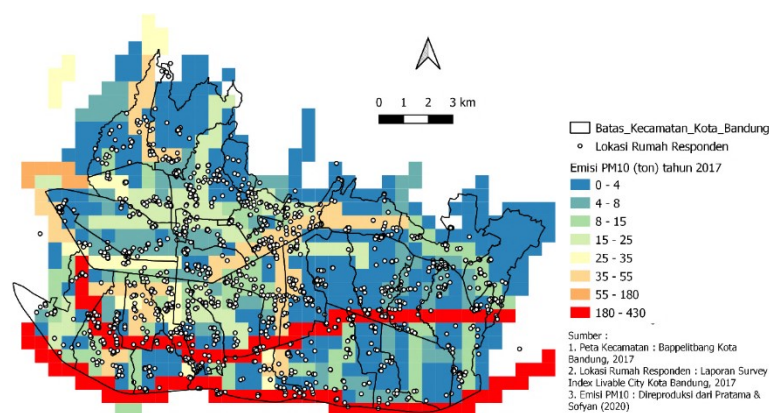
**Tabel 2.** Variabel faktor persepsi

Variabel	Nilai
Jenis Kelamin	Laki-laki ; Perempuan
Status Perkawinan	Belum Kawin ; Kawin
Tingkat Pendidikan	SD ; SMP ; SMA/SMK ; Diploma/S1 ; S2/S3
Mode Transportasi	Jalan Kaki ; Angkot ; Motor Pribadi ; Mobil Pribadi
Jenis Perumahan	Tepi Jalan Raya : Rumah di jalan yang dilalui angkutan umum atau memiliki lalu lintas yang padat Permukiman Padat : Kampung kota, rumah-rumah di gang Perumahan Terbuka : Komplek perumahan yang dapat bebas diakses keluar dan masuk Perumahan Gated : Komplek dengan akses keluar masuk yang dibatasi gerbang, portal, atau satpam
Emisi PM <sub>10</sub>	0-4 ; 4-8 ; 8-15 ; 15-25 ; 25-35 ; 35-55; 55-180 ; 180-430 (dalam

Variabel		Nilai
		ton/tahun)
Persepsi Pribadi	Kesehatan	Penilaian (Likert 1-5) atas pernyataan: Selama tinggal di Bandung, secara umum saya berada dalam kondisi kesehatan (fisik) yang baik
Persepsi Lingkungan	Kebersihan	Penilaian (Likert 1-5) atas pernyataan: Lingkungan tempat tinggal saya bersih dan layak

Data emisi PM<sub>10</sub>, yang dikumpulkan oleh Pratama & Sofyan (2020), digunakan sebagai representasi kondisi objektif udara karena merupakan satu-satunya data yang menggambarkan secara komprehensif emisi pencemar di seluruh wilayah administrasi Kota Bandung. Data ini diperoleh melalui inventarisasi emisi yang berasal dari beberapa sumber seperti titik, area, dan garis, dengan total sumber yang diinventarisir adalah 365 sumber (Pratama & Sofyan 2020). Data tersebut direpresentasikan dalam sebuah peta dimana wilayah Kota Bandung direpresentasikan dengan *grid* yang mencakup wilayah seluas 500m x 500m. Setiap *cell* memiliki atribut nilai total emisi PM<sub>10</sub> selama tahun 2017, dengan satuan ton/tahun. Karena datanya lengkap menjangkau seluruh wilayah Kota Bandung, data ini dapat dikorelasikan dengan lokasi tempat tinggal responden. Dibantu fitur *join attribute by location* dalam software Quantum GIS, koordinat tempat tinggal responden ditindihkan dengan peta total emisi sehingga diperoleh data total emisi pada setiap tempat tinggal responden.

Idealnya, kualitas udara objektif direpresentasikan oleh data udara ambien atau data Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU), namun ketersediaan dan kelengkapan data menjadi kendala. Data udara ambien yang diterbitkan oleh pemerintah Kota Bandung (DLHK dan BPLH) hanya menunjukkan kualitas udara di sekitar titik-titik lokasi survey atau SPKU sehingga tidak dapat menunjukkan atau menggeneralisasi kualitas udara ambien untuk seluruh wilayah Kota Bandung. Dengan demikian, sangat sulit untuk menentukan nilai dari kualitas udara ambien untuk setiap lokasi tempat tinggal responden survey Index Livable City Kota Bandung tahun 2017.



**Gambar 1.** Distribusi lokasi rumah responden dan total emisi PM<sub>10</sub> di Kota Bandung tahun 2017

### Analisis data

Untuk mengetahui kecenderungan hubungan antara persepsi kualitas udara dengan delapan variabel yang diteliti, penelitian ini menggunakan analisis statistik deskriptif: rata-rata (means), variansi, p-value (anova single factor), dan distribusi data. Dalam menganalisis, pertama-tama, perbedaan nilai rata-rata persepsi kualitas udara antar tiap-tiap kelompok sampel (dengan pembagian berdasarkan variabel independen) dilihat untuk menemukan apakah ada perbedaan atau kecenderungan tertentu. Selanjutnya, nilai p-value dari hasil anova single factor dengan  $\alpha = 0.05$  dilihat untuk menentukan apakah perbedaan antar kelompok sampel signifikan atau tidak. Variansi dan distribusi data juga dilihat untuk melihat karakteristik persepsi dari tiap-tiap kelompok sampel. Nilai rata-rata persepsi kualitas udara dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{(n_1 \times 1) + (n_2 \times 2) + (n_3 \times 3) + (n_4 \times 4) + (n_5 \times 5)}{n} \quad (1)$$

Dimana:

- x = rata – rata nilai persepsi kualitas udara
- n = jumlah semua responden
- n<sub>1</sub> = jumlah responden yang menyatakan ‘sangat tidak setuju’
- n<sub>2</sub> = jumlah responden yang menyatakan ‘tidak setuju’
- n<sub>3</sub> = jumlah responden yang menyatakan ‘ragu-ragu’
- n<sub>4</sub> = jumlah responden yang menyatakan ‘setuju’
- n<sub>5</sub> = jumlah responden yang menyatakan ‘sangat setuju’

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gender

Terdapat perbedaan yang tipis antara persepsi laki-laki dan perempuan di Kota Bandung terhadap kualitas udara. Secara rata-rata, laki-laki memberikan nilai sedikit lebih besar (3.73) dibandingkan perempuan (3.67). Persentase laki-laki dan perempuan yang memberikan nilai setuju (4) relatif sama, namun lebih banyak laki-laki yang memberikan nilai ragu-ragu dan sangat setuju dibandingkan perempuan. Di sisi lain, lebih banyak perempuan yang tidak setuju bahwa kualitas udara di tempat tinggalnya sudah layak. Hasil analisis ANOVA menunjukkan variansi yang tidak jauh berbeda (0.72 vs 0.75) dan memberikan p-value di atas  $\alpha = 0.05$ , yaitu sebesar 0.087, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata persepsi laki-laki dengan perempuan. Meski demikian, dengan nilai p-value yang hanya sedikit di atas nilai  $\alpha$ , temuan ini dapat dianggap sejalan dengan temuan Schmitz (2018) di Jerman, Pantavou dkk (2018), dan Peng dkk (2019) di China bahwa perempuan cenderung memberikan nilai yang lebih buruk atas kualitas udara di luar ruangan (*outdoor*).

### Status perkawinan

Perbedaan nilai persepsi berdasarkan status perkawinan lebih signifikan dibandingkan perbedaan berdasarkan gender. Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan nilai antara kelompok penduduk yang belum kawin dan belum kawin adalah signifikan. Penduduk yang belum kawin cenderung memberikan nilai yang lebih baik (3.76) dibandingkan yang sudah pernah kawin (3.67). Jawaban dari penduduk yang sudah

kawin juga cenderung lebih beragam dan lebih banyak yang menyatakan ketidaksetujuannya terhadap kelayakan kualitas udara di tempat tinggalnya. Temuan ini sejalan dengan temuan Bastide dkk (1989), sebagaimana dikutip oleh Oltra & Sala (2014), yang menemukan status perkawinan sebagai faktor yang memengaruhi persepsi penduduk atas kualitas udara.

### **Pendidikan terakhir**

Meskipun hasil analisis ANOVA memberikan p-value di atas alpha (0.88), terdapat kecenderungan, yang meskipun tidak terlalu besar, meningkatnya rata-rata nilai persepsi kualitas udara seiring dengan semakin tingginya jenjang pendidikan terakhir dari penduduk. Hal ini diakibatkan oleh lebih sedikitnya penduduk dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi yang menyatakan ketidaksetujuannya terhadap kelayakan kualitas udara. Selain itu, penduduk dengan tingkat pendidikan yang semakin tinggi juga cenderung memberikan jawaban yang lebih seragam dibandingkan penduduk dengan tingkat pendidikan yang lebih rendah. Temuan ini mendekati dengan temuan Bastide dkk (1989), sebagaimana dikutip oleh Oltra & Sala (2014) serta temuan Peng dkk (2019) di China yang menyatakan bahwa penduduk dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung memberikan nilai persepsi kualitas udara yang lebih tinggi.

### **Mode transportasi sehari-hari**

Hasil analisis menunjukkan bahwa penduduk yang sehari-hari mengendarai mobil memberikan persepsi kualitas udara yang lebih baik dibandingkan penduduk yang sehari-hari berjalan kaki atau mengendarai motor. Penduduk yang sehari-hari mengendarai mobil pribadi memberikan nilai persepsi tertinggi dibandingkan kelompok penduduk lainnya karena hanya sedikit sekali persentase penduduk yang mengendarai mobil pribadi yang menyatakan ketidaksetujuannya (7%) terhadap kelayakan kualitas udara, dibandingkan kelompok penduduk lain (11%-15%). Meski demikian, hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan berdasarkan mode transportasi ini tidak signifikan.

### **Jenis perumahan**

Jenis perumahan penduduk menunjukkan hasil perbedaan yang sangat mencolok atas persepsi kualitas udara. Nilai p-value dari analisis ANOVA berada jauh di bawah nilai alpha. Rata-rata nilai persepsi yang diberikan oleh penduduk yang tinggal di tepi jalan raya jauh lebih rendah (3.44) dibandingkan penduduk yang tinggal di perumahan yang bersifat *gated* (3.92). Hanya 63% dari penduduk yang tinggal di tepi jalan raya yang menyatakan kesetujuannya atas kelayakan kualitas udara, dibandingkan penduduk yang tinggal di perumahan terbuka (72%), permukiman padat (73%), dan perumahan *gated* (86%). Mengasumsikan bahwa debu lebih banyak lebih terlihat jelas di sekitar jalan raya, temuan ini mungkin dapat dijelaskan dengan temuan Nikolopolou dkk (2009) dan Pantavou dkk (2018) yang menyatakan bahwa penduduk cenderung memberikan nilai yang lebih buruk pada udara yang lebih berdebu. Lebih jauh, hasil analisis juga menunjukkan bahwa perbedaan persepsi antara penduduk yang tinggal di permukiman padat kampung kota hampir sama dengan penduduk yang tinggal di kompleks yang terbuka (tidak *gated*), baik dari rata-rata nilai, komposisi persentase penduduk untuk setiap nilai jawaban, dan persebaran atau variasi jawaban.



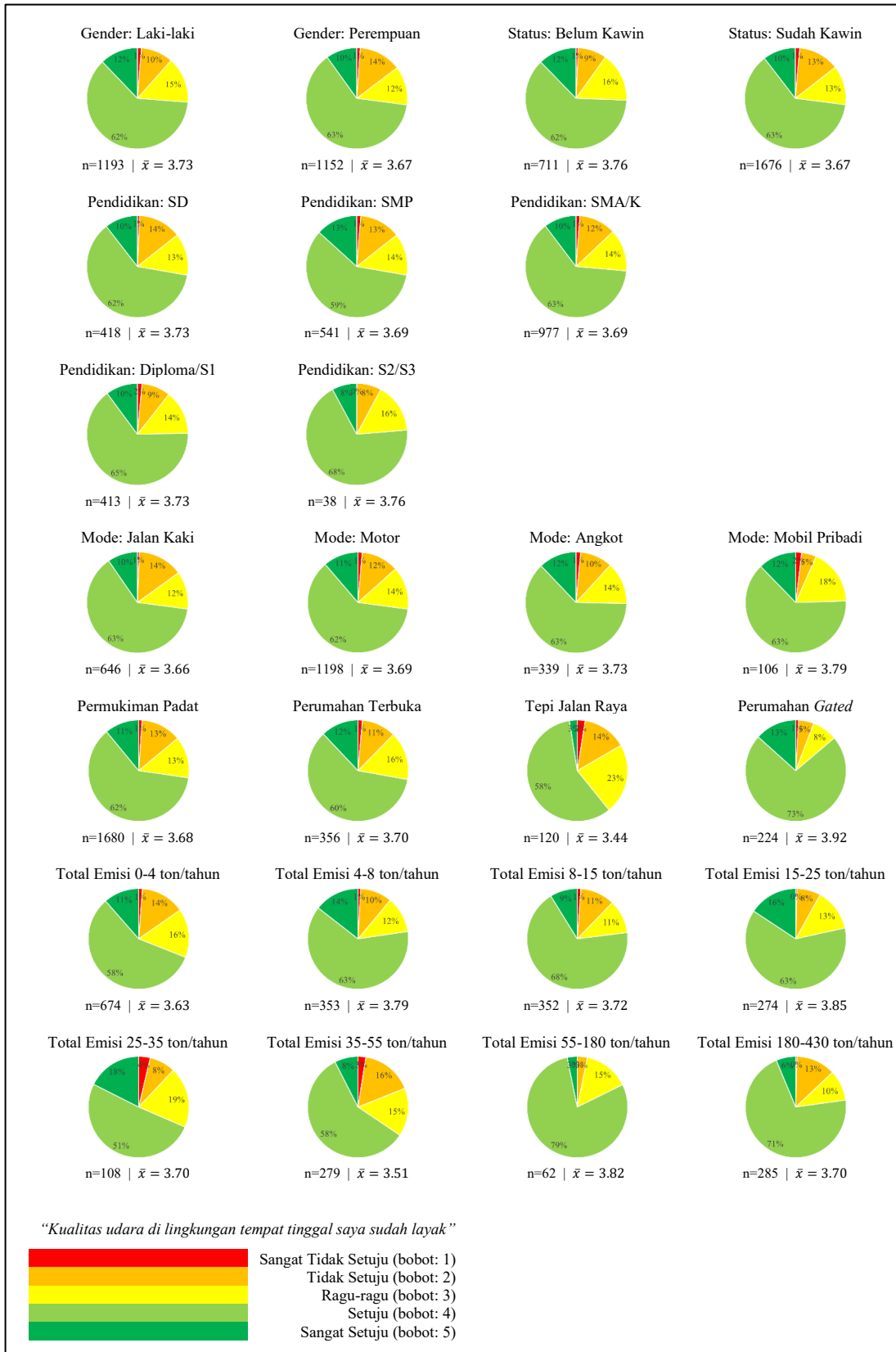
**Emisi PM<sub>10</sub>**

Meskipun, menurut hasil studi Pratama & Sofyan (2020), emisi di sekitar jalan-jalan utama Kota Bandung jauh lebih tinggi dibandingkan di sekitar jalan-jalan yang lebih kecil serta buruknya persepsi kualitas udara dari penduduk yang tinggal tepi jalan raya, tidak ditemukan pola korelasi yang signifikan antara jumlah emisi PM<sub>10</sub> tahunan di suatu lokasi dengan rata-rata nilai persepsi yang diberikan penduduk yang tinggal di lokasi tersebut. Rata-rata nilai persepsi secara umum meningkat seiring dengan meningkatnya emisi PM<sub>10</sub> pada rentang 0 sampai dengan 25 ton/tahun. Nilai persepsi kemudian menurun seiring meningkatnya emisi PM<sub>10</sub> sampai pada titik 55 ton/tahun, namun justru lebih tinggi pada lokasi dengan emisi di atas 55 ton/tahun. Pada lokasi dengan emisi 55-430 ton/tahun, persentase responden yang setuju terhadap kelayakan kualitas udara di tempat tinggalnya cenderung lebih tinggi (77%-82%) dibandingkan responden di lokasi dengan emisi di bawah 55 ton/tahun (51%-68%). Temuan ini memiliki kemungkinan untuk selaras dengan temuan dari Kim dkk (2012) dan Pantavou dkk (2018) bahwa konsentrasi polutan tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan persepsi atas kualitas udara, meskipun data yang dianalisis dalam studi ini adalah inventarisasi emisi.

**Tabel 3.** Hasil analisis ANOVA

Variabel	Kelompok	Rerata	Variance	P-value	Variabel	Kelompok	Rerata	Variance	P-value
Gender	Laki-laki	3.73	0.72	0.08	Jenis Perumahan	Permukiman Padat	3.68	0.75	0.0005
	Perempuan	3.67	0.75			Perumahan Terbuka	3.70	0.75	
Status Perkawinan	Belum Kawin	3.76	0.65	Tepi Jalan Raya		3.44	0.73		
	Sudah Kawin	3.67	0.77	Perumahan Gated		3.92	0.48		
Pendidikan Terakhir	SD	3.67	0.74	Total Emisi PM <sub>10</sub> di lokasi tempat tinggal (ton/tahun)	0-4	3.63	0.81	0.0004	
	SMP	3.69	0.81		4-8	3.79	0.70		
	SMA/SMK	3.69	0.72		8-15	3.72	0.66		
	Diploma/S1	3.73	0.67		15-25	3.85	0.61		
	S2/S3	3.76	0.50		25-35	3.70	0.95		
Mode Transportasi sehari-hari	Jalan Kaki	3.66	0.73		35-55	3.51	0.88		
	Angkot	3.73	0.73		55-180	3.82	0.27		
	Motor Pribadi	3.69	0.75	180-430	3.70	0.61			
	Mobil Pribadi	3.79	0.62						
Persepsi: Selama tinggal di Bandung, secara umum saya berada dalam kondisi kesehatan (fisik) yang baik	Sangat tidak setuju	3.12	1.45	Persepsi: Lingkungan tempat tinggal saya bersih dan layak	Sangat tidak setuju	3.16	1.93	0.000	
	Tidak setuju	3.39	1.02		Tidak setuju	3.20	1.13		
	Ragu-ragu	3.27	1.01		Ragu-ragu	3.32	0.76		
	Setuju	3.64	0.58		Setuju	3.74	0.50		
	Sangat Setuju	4.20	0.81		Sangat Setuju	4.29	0.78		

\*Anova single-factor dengan  $\alpha = 0.05$



**Gambar 2.** Statistik faktor demografis dan geografis terhadap persepsi kualitas udara

### Persepsi kesehatan pribadi

Berdasarkan nilai rata-rata persepsi kualitas udara yang diberikan oleh penduduk pada lima tingkatan persepsi kesehatan pribadi (nilai skala Likert 1-5), terlihat adanya kecenderungan meningkatnya persepsi kualitas udara seiring dengan membaiknya persepsi atas kesehatan pribadi. Rata-rata nilai persepsi kualitas udara dari penduduk yang sangat tidak setuju bahwa dirinya dalam kondisi kesehatan fisik yang baik hanya 3.12 sementara penduduk yang sangat setuju bahwa dirinya dalam kondisi kesehatan fisik yang baik adalah 4.20. Terdapat lebih dari 20% responden dari kelompok penduduk yang tidak setuju atau ragu-ragu bahwa dirinya dalam kondisi kesehatan fisik yang baik yang juga tidak setuju bahwa kualitas udara di tempat tinggalnya sudah layak. Sementara itu, 43% responden dari kelompok penduduk yang sangat setuju bahwa dirinya dalam keadaan sehat menyatakan sangat setuju bahwa kualitas udara di tempat tinggalnya sudah layak. Kecenderungan ini sejalan dengan temuan Peng dkk (2019) di China dimana penduduk yang lebih puas dengan kesehatan pribadinya cenderung memberikan nilai lebih baik atas kualitas udara.

### Persepsi kebersihan lingkungan

Korelasi antara persepsi kualitas udara dengan kebersihan lingkungan tempat tinggal lebih jelas dan tegas dibandingkan korelasi dengan persepsi kesehatan pribadi. Semakin baik persepsi kebersihan lingkungan tempat tinggal, semakin tinggi juga rata-rata nilai persepsi kualitas udara yang diberikan. Rata-rata nilai persepsi kualitas udara dari penduduk yang sangat tidak setuju bahwa lingkungan tempat tinggalnya bersih dan layak hanya 3.16 sementara penduduk yang sangat setuju bahwa lingkungan tempat tinggalnya bersih dan layak mencapai 4.29. 88% responden yang menyatakan setuju terhadap kebersihan dan kelayakan tempat tinggalnya menyatakan persetujuan juga pada kelayakan kualitas udara di tempat tinggalnya. Kecenderungan ini selaras dengan temuan dari Bickerstaff dkk (1995) sebagaimana dikutip oleh Oltra & Sala (2014).

**Tabel 4.** Statistik persepsi kesehatan dan kebersihan lingkungan terhadap persepsi kualitas udara

Pernyataan	Penilaian	Kualitas udara di lingkungan tempat tinggal saya sudah layak					Jumlah	Rata-rata
		Sangat tidak setuju (1)	Tidak setuju (2)	Ragu-ragu (3)	Setuju (4)	Sangat Setuju (5)		
Selama tinggal di Bandung, secara umum saya berada dalam kondisi kesehatan (fisik) yang baik	Sangat tidak setuju	3 (19%)	1 (6%)	3 (19%)	9 (56%)	0 (0%)	16	3.12
	Tidak setuju	2 (2%)	24 (24%)	13 (13%)	51 (52%)	8 (8%)	98	3.39
	Ragu-ragu	6 (4%)	37 (22%)	41 (25%)	70 (42%)	12 (7%)	166	3.27
	Setuju	10 (1%)	201 (12%)	241 (14%)	1184 (69%)	71 (4%)	1707	3.64
	Sangat Setuju	7 (2%)	21 (5%)	25 (6%)	176 (44%)	171 (43%)	400	4.20
Lingkungan tempat tinggal saya bersih dan layak	Sangat tidak setuju	5 (16%)	5 (16%)	8 (26%)	6 (19%)	7 (23%)	31	3.16
	Tidak setuju	3 (1%)	76 (37%)	16 (8%)	96 (47%)	14 (7%)	205	3.20

Pernyataan	Penilaian	Kualitas udara di lingkungan tempat tinggal saya sudah layak					Jumlah	Rata-rata
		Sangat tidak setuju (1)	Tidak setuju (2)	Ragu-ragu (3)	Setuju (4)	Sangat Setuju (5)		
	Ragu-ragu	8 (2%)	56 (17%)	102 (30%)	161 (48%)	11 (3%)	338	3.32
	Setuju	6 (0%)	137 (9%)	177 (12%)	1110 (73%)	85 (6%)	1515	3.74
	Sangat Setuju	6 (2%)	10 (3%)	20 (7%)	117 (39%)	145 (49%)	298	4.29

### Faktor persepsi

Analisis statistik deskriptif yang dilakukan terhadap data persepsi kualitas udara dengan data karakteristik demografis, geografis, dan persepsi penduduk telah berhasil menunjukkan indikasi sejumlah faktor yang berpotensi memengaruhi persepsi penduduk Kota Bandung atas kualitas udara. Secara umum, hasil analisis faktor persepsi menunjukkan adanya pengaruh dari faktor sosio-demografis terhadap persepsi kualitas udara, serta kemungkinan adanya inkongruensi antara kualitas objektif dan subjektif dari kualitas udara, sebagaimana yang dikemukakan oleh Peng dkk (2019).

Faktor status perkawinan, jenis perumahan, dan persepsi kebersihan tempat tinggal memiliki potensi yang kuat sebagai determinan dari persepsi kualitas udara. Sementara faktor gender, tingkat pendidikan, mode transportasi sehari-hari, dan persepsi kesehatan pribadi memiliki potensi yang relatif lebih rendah dibandingkan tiga faktor sebelumnya. Hal ini dikarenakan meskipun ada kecenderungan perbedaan nilai persepsi dan kecenderungan yang bersifat linear untuk setiap kelompok dalam variabel faktor, secara statistik perbedaan tersebut masih belum signifikan. Temuan pada faktor persepsi kesehatan bahkan menunjukkan bahwa penduduk yang ragu-ragu atas persepsi kesehatan pribadinya cenderung memberikan nilai kualitas udara yang lebih buruk dibandingkan penduduk yang tidak setuju bahwa dirinya dalam kondisi fisik yang baik. Sementara itu, tidak terlihat korelasi antara jumlah emisi PM<sub>10</sub> dengan persepsi kualitas udara.

Dugaan mengenai kuatnya potensi faktor status perkawinan sebagai determinan persepsi kualitas udara dapat disebabkan oleh beberapa hal. Pertama, luas rumah tinggal per kapita bagi penduduk yang sudah kawin kemungkinan lebih besar dibandingkan penduduk yang masih lajang, karena penduduk yang sudah kawin harus berbagi rumah dengan pasangan atau anak-anaknya. Kedua, pertimbangan mengenai kualitas udara bagi penduduk yang sudah kawin tidak sebatas pada persepsi pribadi dirinya sendiri, namun juga mempertimbangkan apakah kualitas udara di tempat tinggalnya juga layak bagi pasangan dan anak-anaknya. Terakhir, penduduk yang sudah kawin umumnya lebih tua dibandingkan penduduk yang belum kawin sehingga sangat mungkin bagi mereka untuk memiliki perhatian atau kekhawatiran yang lebih besar atas pengaruh udara terhadap kesehatan pribadinya.

Senada dengan temuan Peng dkk (2019), penduduk di Kota Bandung dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung memberikan nilai persepsi kualitas udara yang lebih baik. Meski demikian, belum dapat dipastikan mengapa terdapat kecenderungan

pengaruh tingkat pendidikan terhadap persepsi kualitas udara, misalnya apakah pengetahuan yang dimiliki oleh penduduk dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi memengaruhi caranya menilai kualitas udara. Kemungkinan lainnya adalah tingkat pendidikan merupakan *proxy indicator* dari faktor lain. Misalnya, penduduk dengan tingkat pendidikan lebih tinggi memiliki peluang lebih besar untuk tinggal di permukiman yang lebih bersih, seperti perumahan *gated*, dibandingkan dengan penduduk dengan tingkat pendidikan lebih rendah.

Lebih jauh, jenis perumahan terlihat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kualitas udara. Penduduk yang tinggal di tepi jalan raya cenderung lebih sering terpapar dengan udara yang berwarna dan berbau (asap knalpot) serta berdebu (debu aspal atau beton) sehingga sangat wajar jika mereka memberikan penilaian kualitas udara yang relatif rendah. Sementara penduduk yang tinggal di perumahan yang tertutup atau *gated* memiliki *exposure* yang rendah terhadap polusi lalu lintas karena sedikitnya kendaraan yang bisa lalu lalang di perumahan tersebut, sehingga kualitas udara pun lebih baik. Temuan yang menarik adalah hampir identiknya nilai persepsi dari penduduk yang tinggal di perumahan padat atau kampung kota, yang umumnya tinggal berdesak-desakan dengan penduduk lainnya di gang-gang dan rumah-rumah sempit, dengan penduduk yang tinggal di kompleks perumahan yang terbuka atau tidak *gated*.

Sementara itu, persepsi mengenai kebersihan dan kelayakan lingkungan tempat tinggal memang memiliki korelasi linear positif namun berpotensi kolinearitas mengingat kualitas udara di lingkungan tempat tinggal dapat diasumsikan sebagai bagian dari kebersihan lingkungan tempat tinggal. Oleh karena itu, menjadi wajar jika penduduk menilai baik kualitas udara di lingkungan tempat tinggal yang dianggap bersih, dan begitu juga sebaliknya. Penafsiran terhadap hubungan antara persepsi kesehatan pribadi dengan persepsi kualitas udara, meskipun cenderung bersifat linear, masih sebatas pada hubungan korelasi dan bukan sebab-akibat. Perlu ada analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi apakah orang sehat

Terkait dengan hubungan persepsi penduduk dengan jumlah emisi  $PM_{10}$ , karakteristik dari  $PM_{10}$  perlu diperhatikan. Sebagaimana disebutkan oleh Pratama & Sofyan (2020), konsentrasi  $PM_{10}$  pada suatu lokasi bersifat dinamis, sehubungan dengan waktu (siang/malam) atau cuaca (musim kemarau/musim hujan), dan juga karena partikulatnya yang dapat tersebar ke wilayah lain akibat faktor meteorologis dan geografis. Hal ini memungkinkan adanya faktor spasial dan temporal yang menyebabkan tidak adanya korelasi antara persepsi dengan jumlah emisi. Lokasi dengan jumlah emisi yang rendah belum tentu memiliki kualitas udara ambien yang baik karena partikulat polutan yang dapat berpindah, sehingga memungkinkan penduduk di lokasi emisi rendah menilai buruk kualitas udara di tempat tinggalnya. Selain itu, pelaksanaan survey yang dilakukan pada musim kemarau juga berpotensi memengaruhi persepsi masyarakat, karena meskipun konsentrasi  $PM_{10}$  pada bulan basah lebih tinggi dibandingkan musim kering (Pratama & Sofyan 2020), resuspensi partikel dari permukaan jalan biasanya terjadi pada musim kemarau. Dengan demikian, temuan studi ini belum dapat sepenuhnya dikatakan selaras dengan temuan Nikolopolou dkk (2009), Kim dkk (2012), dan Pantavou dkk (2018) bahwa kualitas udara objektif tidak memiliki korelasi dengan persepsi kualitas udara, karena ukuran objektif kualitas udara dalam studi-studi tersebut menggunakan data ambien dan bukan inventarisasi emisi.

### **Keterbatasan studi**

Setidaknya terdapat empat keterbatasan yang memiliki dampak besar dalam proses menghasilkan kesimpulan studi ini. Keterbatasan yang pertama, mengingat bahwa persepsi kualitas udara yang disajikan dalam studi ini bersumber dari pernyataan bahwa kualitas udara di lingkungan tempat tinggal saya sudah layak, adalah peluang adanya *neighborhood halo effect*. Sebagaimana dilaporkan oleh Oltra & Sala (2014) dengan merujuk berbagai studi sebelumnya, ada kemungkinan bagi penduduk untuk memberikan penilaian yang lebih tinggi dari yang sebenarnya dirasakan. Hal ini terjadi dikarenakan ada kecenderungan penduduk untuk mengafirmasi dirinya sendiri bahwa lingkungan tempat tinggalnya, atau *neighborhood*, lebih baik dibandingkan tempat lain.

Lebih jauh, observasi melalui kuesioner atas persepsi masyarakat memiliki potensi distorsi karena adanya kemungkinan responden yang tidak sepenuhnya jujur atau serius dan konsisten di dalam mengisi kuesioner. Selain itu, metode pemilihan responden yang tidak menggunakan *random sampling* juga berimplikasi pada resiko atau kemungkinan bahwa pola karakteristik persepsi masyarakat terhadap kualitas udara justru dipengaruhi oleh metode pemilihan responden yang *purposive*. Meskipun demikian, dengan jumlah sampel yang relatif besar (2300 orang), temuan-temuan dalam penelitian ini tetap memiliki relevansi dan layak untuk dipertimbangkan dalam perumusan kebijakan.

Keterbatasan ketiga adalah metode analisis yang terbatas pada statistik deskriptif. Studi-studi lain mengenai faktor persepsi kualitas udara umumnya menggunakan regresi untuk menemukan dengan lebih rinci pengaruh (arah dan besarnya) dari variabel-variabel independen. Meski demikian, mengandalkan hanya regresi untuk mempelajari faktor persepsi pun tidak memungkinkan adanya telaah atas karakteristik seperti sebaran pilihan jawaban di antara kelompok-kelompok yang berbeda. Selain itu, masih terdapat perdebatan mengenai apakah regresi dapat dilakukan terhadap data ordinal seperti Skala Likert atau tidak. Statistik deskriptif tetap diperlukan untuk mendukung pemahaman yang lebih baik atas karakteristik kelompok-kelompok masyarakat.

Keterbatasan terakhir adalah kurang lengkapnya parameter kualitas udara objektif yang dapat dianalisis dalam penelitian ini, yaitu hanya mengandalkan inventarisasi emisi  $PM_{10}$ . Idealnya, kualitas udara objektif direpresentasikan oleh data udara ambien atau data Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) yang tidak hanya mencakup  $PM_{10}$ , melainkan juga pencemar lainnya, pada unit waktu yang lebih rinci. Sayangnya ketersediaan dan kelengkapan data menjadi kendala. Data udara ambien yang diterbitkan oleh pemerintah Kota Bandung (DLHK dan BPLH) hanya menunjukkan kualitas udara di sekitar titik-titik lokasi survey atau SPKU sehingga tidak dapat menunjukkan atau menggeneralisasi kualitas udara ambien untuk seluruh wilayah Kota Bandung.

### **Kebijakan lingkungan**

Hasil studi ini menunjukkan bahwa persepsi atas kualitas udara tidak selalu sejalan dengan nilai dari ukuran objektif kualitas udara. Bahkan, berdasarkan analisis terhadap hubungan emisi  $PM_{10}$  dengan persepsi kualitas udara, penduduk yang tinggal di lokasi dengan emisi lebih tinggi cenderung mempersepsikan udara lebih baik dibandingkan penduduk yang tinggal di lokasi yang lebih bersih. Oleh karena itu, ukuran-ukuran

objektif atas kualitas udara perlu dijadikan acuan utama di dalam menilai kualitas udara suatu wilayah. Kebijakan dan tindakan pemerintah yang ditujukan untuk perbaikan kualitas udara harus didasarkan pada data dari ukuran-ukuran objektif terlebih dahulu, sebelum mempertimbangkan ukuran-ukuran subjektif. Sebaiknya ukuran-ukuran subjektif mengenai kualitas udara bersifat komplementer, bukan substitusi, terhadap ukuran-ukuran objektif kualitas udara. Relevansi dari ukuran-ukuran subjektif sendiri lebih tinggi dalam konteks penilaian kepuasan masyarakat atau menangkap permasalahan yang tidak dapat dikenali oleh ukuran-ukuran objektif. Selain itu, kesadaran masyarakat tentang kualitas udara objektif juga perlu menjadi bagian dari kebijakan pemerintah dalam pengelolaan lingkungan hidup untuk mencegah masyarakat yang abai terhadap resiko udara tercemar.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teori atau temuan dari penelitian-penelitian tentang persepsi kualitas udara di berbagai belahan dunia juga ditemukan pada studi kasus Kota Bandung. Faktor status perkawinan, jenis perumahan, dan persepsi kebersihan tempat tinggal memiliki potensi yang kuat sebagai determinan dari persepsi kualitas udara. Sementara faktor gender, tingkat pendidikan, mode transportasi sehari-hari, dan persepsi kesehatan pribadi memiliki potensi yang relatif lebih rendah dibandingkan tiga faktor sebelumnya. Sebagaimana dengan studi-studi lain yang menunjukkan tidak adanya korelasi antara nilai ukuran subjektif dan objektif kualitas udara, tidak terlihat pula korelasi antara jumlah emisi tahunan  $PM_{10}$  dengan persepsi kualitas udara di Kota Bandung. Meski demikian, analisis terhadap data udara ambien (bukan inventarisasi emisi) untuk berbagai macam jenis polutan (tidak hanya  $PM_{10}$ ) lebih memungkinkan untuk mendapatkan kesimpulan yang lebih akurat dan andal dalam menilai korelasi antara nilai ukuran subjektif dan objektif kualitas udara.

Rekomendasi pertama dari penelitian ini untuk studi selanjutnya adalah penggunaan metode-metode statistik yang lebih lengkap, seperti korelasi antar variabel independen (karakteristik penduduk, kualitas objektif udara, dll.), dan analisis regresi terhadap nilai persepsi penduduk, sebagaimana yang dilakukan Schmitz dkk (2018) dan Peng dkk (2019), untuk menemukan kemungkinan error di dalam menafsirkan hasil analisis serta untuk menemukan seberapa besar pengaruh dari faktor-faktor yang diteliti terhadap nilai dari persepsi kualitas udara. Analisis-analisis tersebut dapat mengidentifikasi dengan lebih akurat signifikansi dari tiap-tiap variabel independen atas persepsi kualitas udara, serta jika ada variabel-variabel yang sebenarnya memiliki kolinearitas. Selain itu, akan lebih baik jika data penduduk diperoleh dari survey yang menggunakan *random sampling* sehingga potensi bias akibat metode survey dapat dieliminasi.

Rekomendasi kedua adalah penggunaan data ambien udara sebagai representasi kualitas objektif udara di penelitian selanjutnya agar analisis dapat lebih merepresentasikan kualitas aktual dari udara di tempat tinggal responden. Selain  $PM_{10}$ , sebaiknya konsentrasi polutan lain pun dimasukkan ke dalam analisis agar bisa mendapatkan gambaran yang lebih representatif mengenai kualitas objektif udara. Rekomendasi berikutnya, mengingat tidak adanya korelasi nilai ukuran subjektif dan objektif kualitas udara, adalah perlu diprioritaskannya ukuran-ukuran objektif kualitas udara di dalam pembuatan kebijakan yang ditujukan untuk memperbaiki kualitas udara. Ukuran

subjektif dapat bersifat komplementer atau digunakan untuk memahami kepuasan masyarakat atas kualitas lingkungan dan mengenali apakah masyarakat justru merasa puas di lingkungan yang tercemar dan memiliki resiko bagi penduduk.

Sehubungan dengan hal tersebut, rekomendasi terakhir adalah perlunya peningkatan kesadaran masyarakat mengenai kualitas objektif udara di lingkungan tempat tinggal, dengan cara meningkatkan penyebarluasan informasi mengenai kualitas objektif udara oleh pemerintah serta edukasi kepada masyarakat agar memiliki kepedulian yang lebih besar terhadap kualitas udara. Jangan sampai masyarakat abai dengan resiko dari udara yang tercemar karena tidak paham dengan resiko atau karena tidak mendapatkan informasi yang memadai dari pemerintah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memungkinkan penulis untuk menyelesaikan penelitian dan artikel ini: Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah Kota Bandung yang telah mengizinkan penulis untuk menggunakan data hasil survey livable city index 2017; serta Andi Oetomo, Muhammad Iqbal, Achmad Faris Saffan Sunarya, dan Rangga Adryana yang telah merancang dan melaksanakan survey livable city index 2017 sehingga datanya dapat dimanfaatkan untuk penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bollen, K. A. (1982) 'A Confirmatory Factor Analysis of Subjective Air Quality', *Evaluation Review*, 6(4), pp. 521–535. doi: [10.1177/0193841X8200600404](https://doi.org/10.1177/0193841X8200600404).
- Chiarini, B. et al. (2021) 'Air quality in urban areas: Comparing objective and subjective indicators in European countries', *Ecological Indicators*, 121, p. 107144. doi: [10.1016/j.ecolind.2020.107144](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107144).
- Dewanto, B. Y., Dirgawati, M. and Permadi, D. A. (2020) 'Inventarisasi Emisi Pencemar Kriteria dan Gas Rumah Kaca dari Sektor Transportasi On-Road di Kota Bandung menggunakan Model International Vehicle Emissions (IVE)', *Jurnal Reka Lingkungan*, 9(2), pp. 132–144. doi: [10.26760/rekalingkungan.v9i2.132-144](https://doi.org/10.26760/rekalingkungan.v9i2.132-144).
- Essa, W. Y., Saffan, A. F. and Kautsar, T. M. (2018) 'Penyusunan Instrumen Indeks Kelayakhunian Kota Bandung', in *Semnas Bappeda Provinsi Jawa Tengah*, Semarang: Bappeda Jawa Tengah, pp. 490–500.
- Graves, P. E. (2003) 'Environmental perceptions and environmental reality: When more is less?', *Environment and Planning*, 35(6), pp. 951–954.
- Kim, M., Yi, O. and Kim, H. (2012) 'The role of differences in individual and community attributes in perceived air quality', *Science of the Total Environment*, (425), pp. 20–26.
- Lestari, P. (2016) *Tantangan Pengelolaan Kualitas Udara di Indonesia: Karakteristik, Dampak, Sumber dan Pengendaliannya*. Orasi Ilmiah Guru Besar ITB. Bandung: Forum Guru Besar Institut Teknologi Bandung.
- Liao, P., Shaw, D. and Lin, Y. (2015) 'Environmental Quality and Life Satisfaction: Subjective Versus Objective Measures of Air Quality', *Social Indicators Research*, 124(2), pp. 599–616. doi: [10.1007/s11205-014-0799-z](https://doi.org/10.1007/s11205-014-0799-z).
- Nikolopoulou, M., Kleissl, J. and Linden, P. F. (2009) 'Perception Of Air Pollution And Comfort In The Urban Environment'. Diunduh di:



[https://www.researchgate.net/publication/270685477\\_PERCEPTION\\_OF\\_AIR\\_POLLUTION\\_AND\\_COMFORT\\_IN\\_THE\\_URBAN](https://www.researchgate.net/publication/270685477_PERCEPTION_OF_AIR_POLLUTION_AND_COMFORT_IN_THE_URBAN).

- Oltra, C. and Sala, R. (2014) 'A Review of the Social Research on Public Perception and Engagement Practices in Urban Air Pollution'. *Informes Técnicos Ciemat*.
- Pantavou, K. *et al.* (2018) 'Perceived air quality and particulate matter pollution based on field survey data during a winter period', *International Journal of Biometeorology*, 62(12), pp. 2139–2150. doi: [10.1007/s00484-018-1614-3](https://doi.org/10.1007/s00484-018-1614-3).
- Peng, M. *et al.* (2019) 'Actual Air Pollution, Environmental Transparency, and the Perception of Air Pollution in China', *The Journal of Environment & Development*, 28(1), pp. 78–105. doi: [10.1177/1070496518821713](https://doi.org/10.1177/1070496518821713).
- Pratama, A. and Sofyan, A. (2020) 'Analisis Dispersi Pencemar Udara Pm10 Di Kota Bandung Menggunakan Wrfchem Data Asimilasi', *Jurnal Teknik Lingkungan*, pp. 19–36.
- Saksena, S. (2007) 'Public Perceptions of Urban Air Pollution with a Focus on Developing Countries'. East-West Center.
- Schmitz, S. *et al.* (2018) 'An assessment of perceptions of air quality surrounding the implementation of a traffic-reduction measure in a local urban environment', *Sustainable Cities and Society*, 41, pp. 525–537. doi: [10.1016/j.scs.2018.06.011](https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.06.011).
- Zannaria, N. D., Roosmini, D. and Santoso, M. (2009) 'Karakteristik Kimia Paparan Partikulat Terespirasi', *Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia*, IX(1), pp. 37–50.