

KERENTANAN KEBAKARAN DAERAH PERKOTAAN: ANALISIS RISIKO DAN PEMETAAN DI JAKARTA TIMUR, INDONESIA

Ridha Amini Insyania Saragih^{1*}, Fatma Lestari²

Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia^{1,2}

*Corresponding Author : Ridha.amini@gmail.com, Fatma@ui.ac.id

ABSTRAK

Kebakaran dapat terjadi di kota-kota dan berpotensi menyebar dengan cepat ke gedung-gedung di sekitarnya. Kepadatan dan kualitas bangunan, perambatan api, dan kepadatan penduduk merupakan faktor yang meningkatkan risiko kerawanan kebakaran. Kebakaran dapat menyebabkan kerusakan pada rumah, sekolah, kendaraan, dan bangunan komersial. Analisis risiko kebakaran diperlukan untuk mengurangi tingkat keparahan, kerusakan, dan mencegah risiko serius akibat kebakaran di wilayah perkotaan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis risiko kerawanan kebakaran dan memetakan risiko kebakaran di Jakarta Timur. Metodologi yang digunakan dalam makalah ini adalah stratified sampling dan *cross-sectional* dengan menggunakan kuesioner pemetaan risiko yang diberikan kepada RW dan *Focus Group Discussion* (FGD) di sektor terkait. Parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat kerawanan kebakaran perkotaan adalah kepadatan penduduk dan bangunan, kualitas bangunan dan tingkat kekumuhan, frekuensi kejadian kebakaran, luas dan kerugian, penjalaran api dan hambatan yang dihadapi oleh stasiun pemadam kebakaran. Pendataan dilakukan di 10 kecamatan dan 65 kelurahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek kerentanan yang paling berpengaruh terhadap risiko kebakaran di Jakarta Timur adalah kepadatan penduduk dengan skor rata-rata 4,3%, sedangkan aspek yang paling rendah pengaruhnya adalah frekuensi kejadian kebakaran dengan skor rata-rata 1,2%. Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa aspek yang perlu ditingkatkan sebagai strategi mitigasi risiko kebakaran perkotaan di Jakarta Timur yaitu aspek kepadatan penduduk dan kepadatan bangunan.

Kata kunci: Analisis risiko kebakaran, kebakaran perkotaan, kerentanan, pemetaan kebakaran

ABSTRACT

Fires can occur in cities and have the potential to spread quickly to buildings in close proximity. Density and quality of buildings, fire propagation and population density are factors that increase the risk of fire vulnerability. Fires can cause damage to homes, school, vehicles, and commercial buildings. Fire risk analysis is needed to reduce the severity, damage, and prevent serious risks by fires in urban areas. The objective of this study is to analyze the risk of fire vulnerability and mapping the risk of fire in East Jakarta. The methodology that is used in this paper is stratified sampling and cross-sectional using a risk mapping questionnaire given to RW and focus group discussion (FGD) in related sectors. The parameters used to determine the level of urban fire vulnerability are population and building density, building quality and level of slums, frequency of fire occurrences, area and losses, fire propagation and obstacles faced by the fire station. Data collection was carried out in 10 sub-districts and 65 urban villages. The result shows that the vulnerability aspect that most influences the risk of fire in East Jakarta is population density with an average score of 4.3%, while the aspect that affects the lowest is the frequency of fire occurrences with an average score of 1.2%. Based on the results of this study, there are several aspects that need to be improved as a risk mitigation strategy for urban fires in East Jakarta, namely aspects of population density and building density.

Kata kunci: fire risk analysis, Urban fire, vulnerability, fire mapping

PENDAHULUAN

Peristiwa kebakaran diawali dengan munculnya api yang membara dan tidak dapat dipadamkan atau dikendalikan sehingga mengancam keselamatan jiwa dan harta benda.

Bencana diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu bencana alam dan buatan manusia. Kebakaran adalah bencana buatan manusia yang terjadi di pemukiman dan dapat dicegah. Terdapat empat hal yang perlu diperhatikan terkait dengan bahaya kebakaran, yaitu penghuni, isi bangunan, struktur bangunan dan bangunan yang letaknya bersebelahan atau berdekatan (Suprpto, 2008). Kebakaran yang terjadi di kawasan perkotaan yang padat dapat dengan mudah menyebar dari satu gedung ke gedung lainnya. Hal ini dapat dipicu oleh gempa bumi besar yang menyebabkan kebakaran di beberapa tempat. Sebaran api akan mempersulit petugas pemadam kebakaran untuk memadamkan api, sehingga kerusakan menjadi lebih luas (Keisuke Himoto, 2012).

Kebakaran umumnya terjadi di kawasan pemukiman padat penduduk akibat bangunan yang tidak rata dan tidak teratur serta tidak sesuai dengan standar keselamatan kebakaran. Pertambahan jumlah penduduk mendorong meningkatnya jumlah pemukiman padat penduduk yang menimbulkan bahaya kebakaran (Sudiana, 2018). Pemukiman informal di bawah standar adalah daerah yang paling rentan di kota. Permukiman ini merupakan Kawasan perkotaan yang paling rentan terhadap bencana seperti gempa bumi dan kebakaran (Banasopit, 2008).

Statistik kebakaran global tahun 1993-2009 dari 27-57 negara yang secara kolektif mewakili 0,9-3,8 miliar orang, melaporkan 2,5-4,5 juta kasus kebakaran dan 17.000-62.000 kematian akibat kebakaran. Jumlah rata-rata statistik kejadian kebakaran tertinggi terdapat di Rusia. Jumlah rata-rata angka kematian per 100 kebakaran tertinggi pada tahun 2015-2019 ditemukan di Belarus, Moldova, dan Nepal (CTIF, 2019).

Di Amerika Serikat pada tahun 2020 terjadi 490.500 kebakaran gedung yang menyebabkan 2.730 kematian, 13.000 cedera warga sipil, dan kerusakan properti langsung senilai \$12,1 miliar. Sementara jumlah kebakaran pada 2020 naik 8 persen dari tahun 2019, kematian warga sipil turun sebanyak 6 persen, dan korban luka sipil turun 8 persen. Terdapat peningkatan yang signifikan secara statistik dalam total kebakaran. Sementara itu, kerusakan properti 1,5 kali lebih tinggi pada tahun 2020 dibandingkan tahun 2019 (Marty Ahrens, 2021).

DKI Jakarta merupakan salah satu kota terbesar di Indonesia dan merupakan pusat kegiatan pemerintahan dan perekonomian. Pada September 2020, jumlah penduduk DKI Jakarta mencapai 10,56 juta jiwa dan bertambah sebanyak 954,3 juta jiwa dalam kurun waktu sepuluh tahun. Tingginya jumlah penduduk di Jakarta tentunya menambah kepadatan penduduk di wilayah seluas 664,01 km³ ini. Kepadatan penduduk mencapai 15.906 jiwa/km³, dan persentase rumah tangga kumuh sebesar 42,73% (Badan Pusat Statistik, 2020). Tahun 2020, terdapat 1.505 kasus kebakaran di DKI Jakarta. Jakarta Selatan menjadi wilayah dengan jumlah kejadian kebakaran tertinggi dengan 397 kasus. Kebakaran disebabkan gangguan listrik, ledakan dan kebocoran gas, pembakaran sampah, lilin, dll. Bangunan tempat tinggal menjadi objek yang paling banyak terbakar dengan total 461 kasus (Pamungkas et al, 2021).

Luas wilayah Jakarta Timur adalah 188,03 Km² dengan jumlah penduduk 3.111.563 jiwa. (Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, 2020). Berdasarkan data Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan DKI Jakarta, Jakarta Timur memiliki kepadatan penduduk terbesar persentase sebesar 28,76% dari total penduduk. DKI Jakarta pada tahun 2020 mengalami bencana kebakaran sebanyak 349 kasus (Pamungkas et al, 2021).

Pertambahan penduduk yang cepat dan bangunan yang terkonsentrasi berpotensi menyebabkan kebakaran serius serta korban jiwa. Penelitian ini bertujuan Jakarta Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko terkait kerentanan yang memiliki pengaruh signifikan terhadap kejadian kebakaran, melakukan analisa dan pemetaan risiko kebakaran yang berbasis Wilayah Manajemen Kebakaran (WMK) di Jakarta Timur.

METODE

Jurnal ini membahas kerentanan kebakaran perkotaan di Jakarta Timur yang merupakan salah satu dari lima kota administratif di Provinsi DKI Jakarta. Penelitian deskriptif menggunakan desain *cross sectional*. Pemetaan titik api di Jakarta Timur diperoleh dari kejadian kebakaran selama tahun 2018 hingga 2020 dan diolah menjadi pemetaan titik api. Pengumpulan data analisis risiko kerawanan kebakaran menggunakan kuesioner yang diisi oleh ketua RW di seluruh RW, metode *Focus Group Discussion* (FGD) secara online di tingkat Kecamatan dan Kelurahan Jakarta Timur dengan dinas pemadam kebakaran DKI Jakarta. Data dikumpulkan oleh Brigade kepada kepala lapangan dan komandan peleton mengumpulkan data dari unit masyarakat. Kemudian dilakukan analisis aspek kerentanan yang mempengaruhi risiko kebakaran perkotaan, komponen penilaian aspek kerentanan yaitu kepadatan penduduk dan bangunan, kualitas bangunan dan permukiman kumuh, frekuensi bencana kebakaran, luas penjarangan api dan kerugian, serta kendala yang dihadapi posko pemadam kebakaran.

Sampel penelitian diambil menggunakan metode Stratified sampling, dan sampel terpilih adalah 23 desa dari 10 kecamatan di Jakarta Timur. Data dalam penelitian ini dianalisis secara univariat, dan pengelolaan data dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft Excel*. Terdapat tiga variabel dalam penelitian yaitu bahaya, kerentanan dan manajemen risiko dan proteksi kebakaran, dengan 22 komponen yang digunakan untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi kerentanan risiko kebakaran di Jakarta Timur yang mengacu pada teori, peraturan perundangan. (Tabel 1).

Tabel 1. Instrumen dan Variabel Penelitian

Variabel	Komponen
Bahaya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aktivitas warga pemicu kebakaran 2. Penggunaan listrik 3. Penggunaan api terbuka 4. Bahan yang mudah terbakar dan meledak
Kerentanan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepadatan penduduk 2. Kepadatan bangunan 3. Kualitas bangunan dan permukiman kumuh 4. Frekuensi bencana kebakaran 5. Luas area dan kerugian area 6. Perambatan api dan kualitas bangunan 7. Hambatan yang dihadapi oleh pemadam kebakaran
Manajemen risiko dan perlindungan kebakaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jarak pemisah antar bangunan 2. Sistem Ketahanan Kebakaran Lingkungan (SKKL)/ Manajemen Keselamatan Kebakaran Gedung (MKKG), partisipasi sipil, dan relawan kebakaran 3. Komunikasi darurat 4. Pemadaman dini 5. Kelaikan pos pemadam kebakaran 6. Akses Operasional pemadam kebakaran 7. Waktu tanggap pemadam kebakaran 8. Layanan pemadam kebakaran 9. Operasional dan ketersediaan sumber air 10. Kemudahan akses pemadaman 11. Hidran kota

Nilai risiko kebakaran di wilayah Jakarta Timur untuk setiap komponen dinilai dengan menggunakan skala 1-5. Klasifikasi risiko dari hasil penilaian kuesioner terdapat pada tabel 2 dibagi menjadi beberapa presentase dengan warna bagan yang spesifik. Risiko kebakaran sangat tinggi dengan presentasi skor >80% ditunjukkan dengan warna merah, risiko kebakaran tinggi ditunjukkan dengan warna jingga, risiko kebakaran sedang dengan presentasi 41-60%

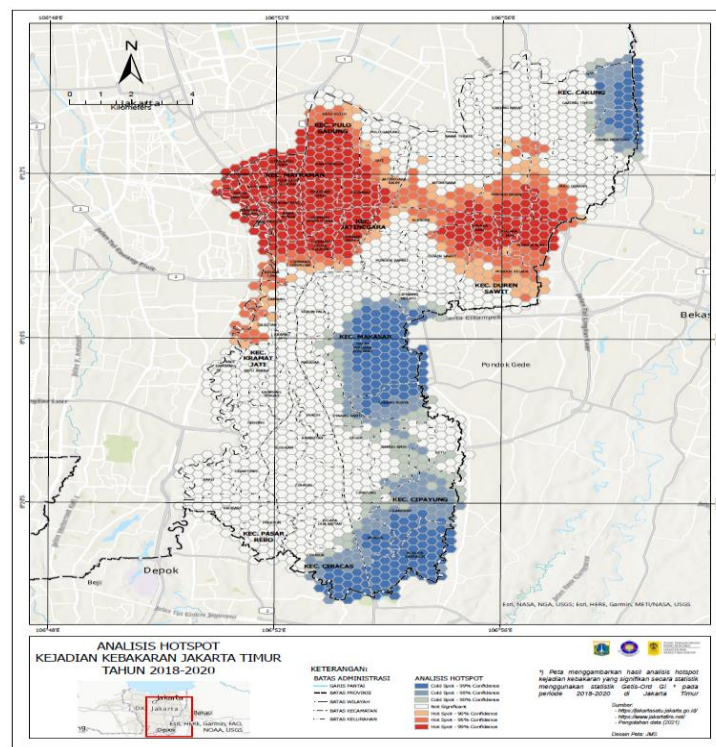
ditunjukkan dengan warna kuning, risiko kebakaran ringan memiliki presentasi 21-40% yang ditunjukkan dengan warna hijau dan risiko kebakaran sangat ringan <20% diberi kode warna biru. Penelitian ini telah ditinjau oleh Komite Etik Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia dengan persetujuan etik No. Ket-256/UN2.F10.D11/PPM.00.02/202.

Tabel 2. Klasifikasi Risiko Kebakaran

Klasifikasi Risiko	%	Warna Bagan Batang
Risiko kebakaran sangat tinggi	>80	Merah
Risiko kebakaran tinggi	61 – 80	Jingga
Risiko kebakaran menengah	41 – 60	Kuning
Risiko kebakaran kecil	21 – 40	Hijau
Risiko kebakaran sangat kecil	<20	Biru

HASIL

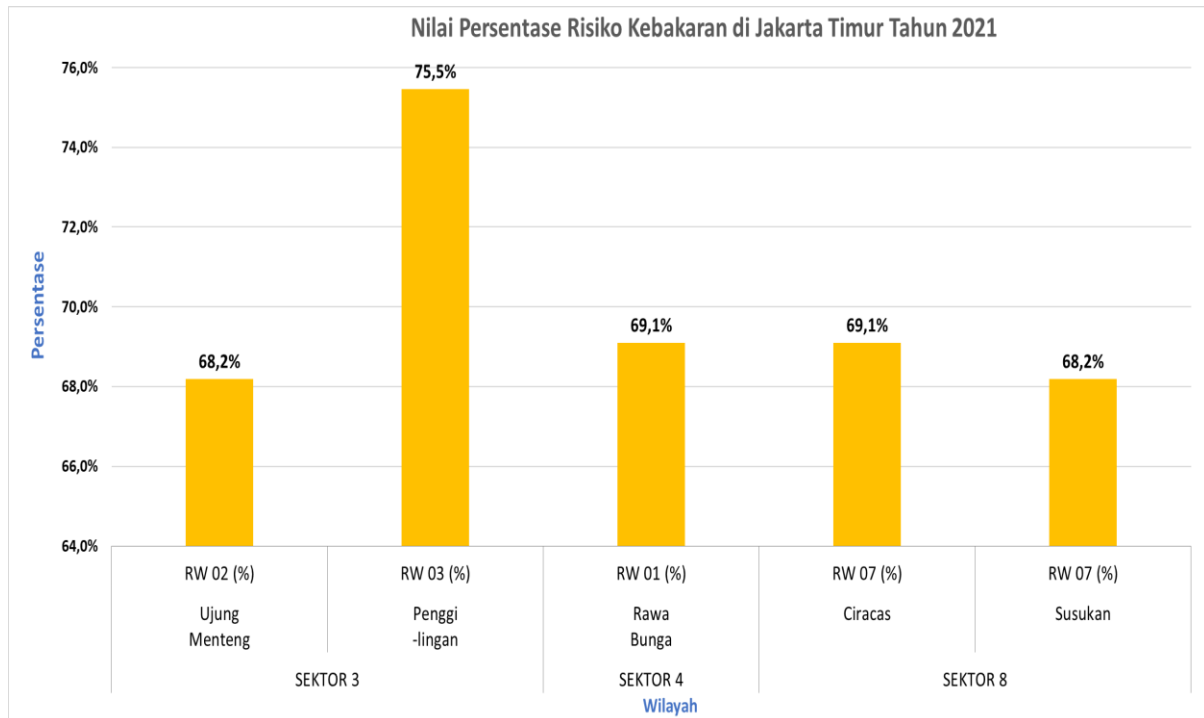
Berdasarkan hasil analisis titik api yang menunjukkan nilai statistik kejadian kebakaran signifikan pada tahun 2018-2020 menggunakan statistik Getis-Ord Gi di Jakarta Timur.



Gambar 1 Analisis Titik Api Kebakaran Jakarta Timur Tahun 2018-2020

Peta menunjukkan empat kecamatan memiliki riwayat kejadian kebakaran dengan analisis titik api dengan kepercayaan 99%. Wilayah yang ditandai dengan warna merah adalah kecamatan Matraman, Jatinegara, Pulo Gadung dan Duren Sawit, wilayah ini memiliki risiko

kebakaran yang sangat tinggi dengan klasifikasi risiko kebakaran lebih dari 80%. Daerah dengan analisis titik dingin dengan kepercayaan 99% ditandai dengan warna biru adalah Kecamatan Ciracas, Cipayung, Cakung dan Makasar, wilayah-wilayah ini memiliki risiko kebakaran sangat kecil dengan klasifikasi risiko kebakaran kurang dari 20% pada gambar 1. Setelah melalui proses analisis data dengan skala 1-5, diperoleh grafik hasil penelitian terhadap 65 RW dari 23 kelurahan di 10 kecamatan di Jakarta Timur. Nilai persentase kerawanan kebakaran di Jakarta Timur berdasarkan kompilasi skor RW dan skor FGD pada grafik menjelaskan bahwa 26 wilayah memiliki klasifikasi risiko kebakaran tinggi dengan warna jingga dan 39 wilayah dengan klasifikasi risiko kebakaran sedang, dengan warna kuning pada Gambar 2.



Grafik 1 Wilayah dengan nilai persentase risiko kebakaran tertinggi di Jakarta Timur Tahun 2021

Wilayah yang memiliki persentase klasifikasi risiko kebakaran tertinggi pada tahun 2021 adalah kelurahan Penggilingan pada sektor tiga yang memiliki nilai presentasi sebesar 75,5%. Kelurahan Penggilingan memiliki kepadatan penduduk sebesar 10.586 jiwa. Kegiatan usaha warga yang dapat memicu terjadinya kebakaran di kelurahan Penggilingan adalah tujuh bengkel las, 30 titik penjualan bensin eceran, 5 Pertamina, 11 bengkel motor, dan 50 warung sembako yang menjual gas 3 kg. Riwayat kebakaran pada tahun 2020 di kelurahan Penggilingan terjadi pada beberapa rumah, kios dagang dan gudang bahan baku konveksi karet dengan taksiran kerugian mencapai lebih dari Rp 30.000.000.

Sementara itu, delapan kelurahan di Kecamatan Ciracas yang terdiri dari 5 kelurahan dengan jumlah penduduk kurang lebih 50.000 jiwa memiliki klasifikasi risiko kebakaran berat di seluruh kelurahannya, yaitu Kelurahan Rambutan 67,3%, Kelurahan Ciracas 69,1%, Kelurahan Susukan 68,2%, Kelurahan Kelapa Dua Wetan 65,5%, dan Kelurahan Cibubur 65,5%. Riwayat kebakaran di kecamatan Ciracas pada tahun 2020, yaitu kebakaran yang terjadi di kios bensin eceran pinggir jalan yang disebabkan oleh tumpahan bensin. Bensin tumpah di area yang dekat dengan sprayer yang diletakkan di sebelah kompresor sehingga menyebabkan kebakaran. Kerugian kurang lebih Rp. 7.000.000 dan tidak ada korban jiwa.

PEMBAHASAN

Hasil analisis penelitian berdasarkan nilai risiko kebakaran pada variabel bahaya, kerentanan dan manajemen risiko serta proteksi kebakaran, terdapat tujuh komponen dengan nilai rata-rata 3,3 dari seluruh komponen variabel penelitian. Pada variabel manajemen risiko (proteksi kebakaran), nilai tertinggi terdapat pada komponen hidran kota dengan nilai rata-rata 4,4, dimana 47 RW memiliki hidran kota yang tidak berfungsi atau tidak tersedia, pompa air portabel tidak tersedia, dan lokasi sumber air yang jauh. Hidran kota yang berfungsi dengan



Grafik 2 Nilai Persentase Komponen Risiko Kebakaran di Jakarta Timur (2021)

baik, mudah diakses dan mencakup seluruh wilayah dimiliki oleh RW 01 di Kelurahan Cakung Barat, Kecamatan Cakung. Sumber air yang teridentifikasi di RW 01 Kelurahan Cakung Barat adalah Empang Rusun, Kali Cakung Grand, Kali RW 06, tandon air di Rusun dan dua titik hidran kota. Jarak pemisah antar bangunan dengan nilai 4,0, kondisi kompartemen kebakaran berupa ruang kosong antara bagian luar atap dasar bangunan semi/non permanen yang berdampingan/bersebelahan belum sesuai standar yaitu $< 3\text{m}$, sedangkan jarak pemisah bangunan minimal 3–6-meter sesuai ketinggian bangunan. Kemudahan akses pemadaman kebakaran memiliki nilai 3,3; kelayakan kemudahan akses untuk operasi pemadaman kebakaran cukup memenuhi standar. Kelayakan akses dari dan menuju Pos Pemadam Kebakaran memiliki lebar jalan yang cukup memadai, pada beberapa area terdapat kendala penertiban parkir liar dan portal akses jalan sehingga menjadi kendala saat melakukan pemadaman pada gambar 3.

Nilai tertinggi pada variabel kerentanan terdapat pada komponen kepadatan penduduk, yaitu 4,3. Terdapat 40 RW yang sangat padat penduduknya >250 jiwa/ha seperti yang dijelaskan dalam SNI No 3 Tahun 2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Permukiman di Perkotaan bahwa jumlah penduduk <150 jiwa/ha termasuk dalam kategori rendah, 150-200 jiwa/ha termasuk dalam kategori sedang, dan >200 jiwa/ha termasuk dalam kategori tinggi. Kepadatan bangunan memiliki skor 3,4. Kepadatan bangunan rata-rata sedang, dengan Koefisien Dasar Bangunan (KDB) 30% - 60% dan bangunan bertingkat rendah 1-4 lantai (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2005). berdasarkan kategori penggunaan bahan konstruksi bangunan (termasuk atap, pintu, dan kusen jendela pada bangunan) di

lingkungan tersebut dan tingkat kekumuhan memiliki skor 3,3 dengan kualitas bangunan dan tingkat kekumuhan rata-rata di wilayah Jakarta Timur adalah tipe IV (kusen kayu) yang cukup mudah terbakar dan kumuh (Peraturan Gubernur DKI Jakarta, 2018).

Pada variabel bahaya, komponen yang berpengaruh adalah aktivitas penghuni yang dapat memicu reaksi kebakaran seperti mengelas, bengkel, memasak, rumah makan, warung makan, industri rumah tangga dengan skor 3,6. Beberapa kegiatan usaha masyarakat yang dapat memicu reaksi kebakaran di lingkungannya yaitu industri rumah tangga, rumah makan/warung makan, rumah dagang, dan rumah produksi yang jumlahnya lebih dari lima. Peralatan memasak yang digunakan secara pribadi di rumah atau industri perumahan merupakan salah satu penyebab utama terjadinya kebakaran. Penggunaan yang tidak tepat dan peralatan memasak yang kurang memadai berpotensi memicu terjadinya kebakaran, seperti kesalahan penggunaan kompor gas dan tabung gas. Terjadinya ledakan tabung gas dapat disebabkan oleh beberapa hal yaitu, kerusakan fisik tabung gas, rendahnya pengetahuan penggunaan tabung gas, pengisian gas secara ilegal, dan kondisi lingkungan yang tidak aman (Budya, 2011).

Komponen pada variabel kerentanan dengan nilai $\geq 3,3$ yang berpengaruh terhadap risiko kebakaran permukiman di Jakarta Timur adalah komponen kepadatan penduduk, kepadatan bangunan, dan kualitas bangunan serta tingkat kekumuhan. Kepadatan penduduk memiliki nilai tertinggi pada variabel kerentanan, yaitu 4,3. Jakarta Timur dengan jumlah penduduk 3.111.563 jiwa dengan kepadatan penduduk yang semakin meningkat setiap tahunnya, kepadatan penduduk pada tahun 2018 sebanyak 15.508 jiwa/km, tahun 2019 sebanyak 16.152 jiwa/km, dan pada tahun 2020 sebanyak 16.152 jiwa/km. Jumlah penduduk terbanyak berada di Kecamatan Cakung (559.000 jiwa) dan paling sedikit di Kecamatan Matraman (172.180 jiwa) (BPS Kota Jakarta Timur, 2021). Kepadatan penduduk dapat menyebabkan peningkatan insiden kebakaran. Di Amerika Selatan, terdapat hubungan signifikan antara kepadatan penduduk dan kebakaran lokal. Hubungan positif ini juga ditemukan di amazonia dan argentina utara. Pada studi di Asia, ditemukan anomali dimana peningkatan kepadatan penduduk selalu menyebabkan peningkatan dampak pada area yang terbakar (Bistinas Ioannis, 2013).

Aspek kerentanan yang mempengaruhi risiko kebakaran di wilayah Jakarta Timur adalah kepadatan penduduk, kepadatan bangunan, kualitas bangunan dan tingkat kekumuhan. Jumlah penduduk Jakarta Timur yang mencapai 3.111.563 jiwa dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara luas wilayah dengan jumlah penduduk dan jumlah bangunan, hal ini menyebabkan peningkatan risiko kebakaran di wilayah Jakarta Timur. Risiko kebakaran juga dapat dilihat dari data 349 kasus kebakaran pada tahun 2020 di Jakarta Timur. Pengembangan model risiko kebakaran di perkotaan menemukan bahwa wilayah perkotaan dengan tingkat kepadatan bangunan yang tinggi juga menghadapi risiko kebakaran yang tinggi dalam sebuah penelitian di Kendari, Indonesia. Tingkat keparahan bencana kebakaran yang sering terjadi pada bangunan struktural sangat dipengaruhi oleh jenis dan detail bangunan di sekitarnya (Taridala, 2016).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan data kejadian kebakaran pada tahun 2020. Jakarta Timur memiliki wilayah dengan kondisi hidran yang kurang baik, kepadatan penduduk meningkat setiap tahunnya seiring dengan meningkatnya jumlah pertumbuhan bangunan. Hal ini menyebabkan konsentrasi penduduk dan bangunan menjadi tidak seimbang. Data penyebab kebakaran menunjukkan bahwa penyebab kebakaran adalah aktivitas manusia yang merupakan unsur pendukung dalam meningkatkan risiko terjadinya kebakaran di Jakarta Timur. Berdasarkan hasil analisis penelitian, diperlukan tindakan pencegahan yang berkaitan dengan hasil identifikasi risiko dari variabel dan komponen yang teridentifikasi. Diperlukan pengaturan terkait komponen yang teridentifikasi, yaitu perbaikan

sistem tata ruang wilayah dan kota, pengadaan, pemeliharaan dan perawatan hidran dan sumber air yang penting untuk pencegahan kebakaran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi prospek penelitian di masa mendatang untuk menyusun rencana pengembangan alternatif konfigurasi terkait aspek kerentanan dan membantu dalam strategi penanggulangan dan pencegahan serta perencanaan sumber daya pemadam kebakaran yang lebih baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing atas arahan, masuka, dan bimbingannya serta teman – teman seangkatan. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada Program Studi Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2020). *Hasil Sensus Penduduk 2020*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Banasopit, M. (2008). The Vulnerable City: Coping with Disasters. *Vulnerable Cities: Realities, Innovations and Strategies*.
- Bistinas Ioannis, e. a. (2013). Relationships between Human Population Density and Burned Area at Continental and Global Scales. *PLoS ONE*, 12.
- BPS Kota Jakarta Timur. (2021, September). Statistik Daerah Kota Jakarta Timur. *Statistik Daerah Kota Jakarta Timur 2021*, pp. 1-19.
- Budya, H. d. (2011). Providing Cleaner Energy Access in Indonesia through the Megaproject of Kerosene Conversion to LPG. *Energy Policy*, 7575-7586.
- CTIF. (2019). *The publication of the Report was sponsored by*. International Association of Fire and Rescue Services.
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil. (2020, Agustus 8). *Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil*. Retrieved 8 1, 2021, from Statistik Jakarta: <https://statistik.jakarta.go.id/jakarta-timur/>
- Keisuke Himoto, T. H. (2012). A model for the fire-fighting activity of local residents in urban fires. *Fire Safety Journal*, 154-166.
- Marty Ahrens, B. E. (2021). *Fire Loss in the United States During 2020*. United States: National Fire Protection Association.
- Pamungkas et al. (2021). *KEJADIAN KEBAKARAN DI DKI JAKARTA TAHUN 2020*. Jakarta: Penanggulangan Bencana DKI Jakarta.
- Peraturan Gubernur DKI Jakarta. (2018, Agustus 29). Nomor 90 Tahun 2018 tentang Penataan Kawasan Permukiman Terpadu, kualitas bangunan dan tingkat kekumuhan. Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia: Peraturan Gubernur DKI Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2005, September 10). Nomor 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung. Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia: Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.
- Sudiana. (2018). URBAN FIRE HAZARD ANALYSIS OF DKI JAKARTA PROVINCE. *Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*.
- Suprpto. (2008). Tinjauan Eksistensi Standar-Standar Proteksi Kebakaran dan Penerapannya Dalam Mendukung Implementasi Peraturan Keselamatan Bangunan. *PPIS*.
- Taridala, S. (2016). Expert System Development for Urban Fire Hazard Assessment.Study Case: Kendari City Indonesia. *Earth and Environmental Science*.