

POTENSI PENINGKATAN PULAU PANAS PERKOTAAN PADA KAWASAN KUMUH KAMPUNG POJOK JAKARTA

Ika Rosantiningasih¹⁾, Lin Yola²⁾

¹Pascasarjana Kajian Pengembangan Perkotaan, Sekolah Kajian Strategik dan Global, Universitas Indonesia

E-mail: ika.rosantiningasih@ui.ac.id

²Kajian Pengembangan Perkotaan, Sekolah Kajian Strategik dan Global, Universitas Indonesia

E-mail: lin.yola@ui.ac.id

Abstract

Kota Jakarta merupakan kota dengan populasi penduduk yang padat dan juga padat bangunan, sebagian besar berupa bangunan hunian, sedangkan ruang terbuka hijau dan ruang terbuka biru belum memadai. Proporsi hamparan bangunan hunian tapak lebih dominan dibandingkan hunian vertikal. Tipe kawasan hunian tapak dapat berupa kawasan tertata maupun tidak tertata, banyak diantaranya berupa bangunan hunian tapak padat penduduk, kumuh, dan bahkan liar. Banyaknya kawasan hunian kumuh dan liar menjadi salah satu faktor peningkatan Pulau panas perkotaan di Jakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak kawasan kumuh dan liar sebagai salah satu faktor peningkatan Pulau panas perkotaan di DKI Jakarta pada studi kasus Kampung Pojok Muara Baru yang berada diatas perairan teluk Jakarta. Pendekatan penelitian menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan sumber data primer dengan pengamatan lapangan serta kajian data sekunder dari peta citra satelit, dianalisis menggunakan teori Pulau panas perkotaan. Penelitian ini menekankan bahwa dampak konfigurasi bangunan dan jenis tutupan lahan pada kawasan hunian tidak tertata dan kumuh menjadi salah satu faktor peningkatan Pulau panas perkotaan karena minimnya vegetasi, aliran angin terhambat, panas matahari terserap dan terperangkap, serta terhambatnya fungsi badan air serta tercemar oleh limbah domestik rumah tangga. Solusi atas permasalahan tersebut adalah kebijakan relokasi lahan, pengembalian fungsi badan air serta penataan kawasan pesisir.

Keywords : Kampung Pojok Muara Baru; Kawasan Kumuh; Pulau Panas Perkotaan

1. PENDAHULUAN

Lokasi dan iklim suatu kota akan mempengaruhi kenyamanan manusia dan lingkungannya. Iklim dapat dibagi menjadi 2, yaitu iklim makro (*macro-climate*) dan iklim mikro (*micro-climate*). Iklim makro suatu wilayah berkaitan dengan karakteristik lokasi dan musim, sedangkan iklim mikro dipengaruhi oleh iklim makro dan beberapa faktor lain seperti topografi, bangunan, dan vegetasi (Yola, 2022). Suhu udara, radiasi sinar matahari, kelembapan relatif dan arah dan kecepatan angin merupakan beberapa elemen iklim mikro yang mempengaruhi kenyamanan termal manusia (Grey and Deneke dalam Yola, 2022), lebih lanjut dijelaskan oleh Yola, 2022 bahwa curah hujan, vegetasi dan beberapa karakteristik tertentu juga turut mempengaruhi kenyamanan manusia dan lingkungan. Peningkatan suhu udara di daerah perkotaan (metropolitan) yang menyebabkan suhu udara lebih panas dibanding sekitarnya (daerah pinggiran) disebut sebagai Pulau Panas Perkotaan (*Urban Heat Island*), dimana perbedaan suhu cenderung lebih besar pada waktu malam dibandingkan siang, serta terlihat jelas saat angin berkurang (Yola, 2022).

Jakarta telah mengalami Pulau Panas Perkotaan, seperti diungkapkan oleh (Muslim & Koesmaryono, 2016) bahwa intensitas Pulau panas perkotaan di malam hari wilayah Jakarta

terjadi dengan nilai maksimum 2,5 °C dikarenakan adanya perbedaan material dan geometri bangunan, kompleksitas permukaan perkotaan, sehingga meningkatkan panas yang tersimpan dan fluks radiasi gelombang panjang yang terperangkap di perkotaan dengan area yang padat, juga dijelaskan oleh (Rushayati & Hermawan, 2016) bahwa terdapat kecenderungan peningkatan suhu permukaan di wilayah DKI Jakarta sehingga menunjukkan fenomena Pulau panas perkotaan, dimana suhu permukaan tinggi terjadi di area dengan telah banyaknya lahan terbangun yang tersebar di wilayah DKI Jakarta dengan tertinggi di Jakarta utara hingga terendah di Jakarta Timur. Terdapat beberapa penelitian lain seperti yang dikemukakan dalam artikel (C. D. Putra et al., 2021) bahwa Peningkatan Pulau panas perkotaan di Jakarta berkaitan dengan perubahan penggunaan lahan, peningkatan Pulau panas perkotaan lebih cepat dibanding peningkatan area yang terbangun, sehingga menunjukkan bahwa bukan hanya penggunaan lahan (pembangunan lahan) yang mempengaruhi peningkatan suhu, namun juga dikarenakan faktor aktivitas ekonomi suatu wilayah, karakteristik geografis dan musim, serta tingkat populasi penduduk beserta kerapatannya. Penelitian lain (Ulfiasari and Yola, 2022) juga menekankan bahwa kenaikan intensitas Pulau Panas Perkotaan Jakarta terjadi pada kawasan penyangga (bukan pada pusat kota) karena kenaikan pembangunan hunian kelas menengah ke bawah baik pada kawasan tertata maupun tidak tertata yang terlihat dari konfigurasi kerapatan bangunan dan vegetasi.

Pulau panas perkotaan di Jakarta dapat terjadi karena merupakan megapolitan yang menjadi ibukota negara Republik Indonesia dengan luas 661,23 km², dihuni oleh 11,25 juta jiwa dengan kepadatan mencapai 17.013 jiwa/km², tanpa adanya penambahan luas wilayah. Jakarta terdiri atas 5 kotamadya dan 1 kabupaten berupa kepulauan seribu sehingga secara geografis, Jakarta memiliki daratan yang cukup luas ditambah kepulauan yang tersebar disisi utara. Dengan kepulauan yang berjumlah banyak namun persebaran penduduk tidak merata. Konsentrasi penduduk dominan berada di wilayah daratan, sehingga pengembangan kota di Jakarta mengarah ke sisi utara berupa perluasan daratan. Kota Jakarta telah penuh terbangun banyak bangunan dengan menyisakan sedikit ruang terbuka hijau (taman, hutan) dan ruang terbuka biru (sungai, waduk, kanal). Karena kondisi geografis yang berada di garis katulistiwa, maka Jakarta beriklim panas dengan suhu rata-rata 27°C - 28°C dengan kecepatan angin rata-rata 6-20 Km/jam (Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, 2022)

Jakarta sudah sangat padat penduduk, berdasarkan data (Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, 2023) bahwa pada tahun 2021 jumlah rumah tangga di DKI Jakarta telah mencapai 2.770.729, dengan rumah tangga di DKI Jakarta banyak yang telah memiliki tempat tinggal sendiri serta sebagian lain menyewa/mengontrak sehingga untuk menunjang kebutuhan pokok berupa hunian maka banyak terbangun hunian yang sebagian besar berupa hunian tapak, sedangkan hunian vertikalnya masih sedikit dengan hanya berupa 27 lokasi rumah susun umum dan 265 rumah susun komersial (BPS DKI Jakarta, 2021; Daftar-Properti, 2023). Berdasarkan data BPS DKI Jakarta (I. I. Putra, 2019) bahwa sebanyak 47,12% rumah tangga di DKI Jakarta berdiam di rumah tinggal sendiri sedangkan 36,36% mengontrak, dengan rata-rata rumah tangga di DKI Jakarta memiliki luas lantai rumah sebesar 20-49 m² (35,55%). Kawasan hunian padat mengalami permasalahan hunian kota yang beragam termasuk pencemaran lingkungan dan rendahnya kenyamanan termal ruang luar kota (Ashari and Yola, 2023)

Kawasan hunian tapak terdiri atas kawasan tertata dan kawasan tidak tertata. Kawasan tidak tertata dibagi kembali menjadi kawasan tidak tertata kumuh dan tidak kumuh, baik berada di daratan maupun menutupi sebagian perairan. Permasalahan berat yang dihadapi Jakarta adalah banyaknya kawasan tidak tertata kumuh, dan bahkan juga liar, yang sebagian besar berlokasi menutupi badan air (ruang terbuka biru), dimana seharusnya badan air tersebut dapat lebih dimanfaatkan secara optimal sesuai fungsinya. Kawasan kumuh liar ini tersebar di sepanjang

sungai, waduk, dan juga pesisir teluk Jakarta, sebagai contoh seperti kampung Pulo Jatinegara dan kampung Baru Pasar Rebo yang berada di tepian sungai Ciliwung, kampung bantaran Waduk Pluit yang berada di tepian Waduk Pluit, Kampung Pojok yang berada diatas perairan Teluk Jakarta, kampung nelayan kalibaru yang berada di Kali Rw Malang dekat area tanggul *NCICD* (*national capital integrated coastal development*), dan masih banyak terdapat beberapa lokasi lain kampung kumuh dan liar lainnya yang tersebar di Jakarta. Kawasan perairan Jakarta terutama pada daerah *NCICD* sudah menghadapi permasalahan sosial dan lingkungan terutama polusi laut yang tidak hanya berasal dari sampah kiriman tetapi juga dari permukiman kumuh atas air dan pinggiran (Yola et al., 2022).

Berbagai penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya membahas secara umum wilayah DKI Jakarta, belum terdapat penelitian di DKI Jakarta yang menggunakan studi kasus wilayah tertentu, serta belum terdapat peneliti yang memperhatikan bahwa kondisi kumuh suatu wilayah dapat menjadi faktor penambah Pulau Panas Perkotaan, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi dan dampak kawasan kumuh dan liar sebagai salah satu faktor penyebab peningkatan Pulau Panas Perkotaan di DKI Jakarta dengan ruang lingkup penelitian berupa studi kasus Kampung Pojok Muara Baru dan sekitarnya yang merupakan salah satu kawasan hunian tidak tertata kumuh dan liar yang berada di atas badan air (didasar perairan teluk Jakarta) dekat tanggul *NCICD*. Untuk menjawab tujuan penelitian tersebut maka diperlukan pertanyaan penelitian seperti (1) Bagaimana kondisi Kampung Pojok Muara Baru sehingga memberi dampak pada peningkatan Pulau panas perkotaan, serta (2) Bagaimana langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi Pulau panas perkotaan atas kawasan tersebut. Penelitian ini diperlukan agar dapat memperoleh gambaran atas penyebab dan solusi secara mikro atas faktor peningkatan Pulau panas perkotaan di Jakarta dari sisi tutupan lahan dan konfigurasi bangunan, karena Jakarta sangat luas dan padat, maka akar permasalahan dan solusinya pun juga secara bertahap dilakukan dalam konteks mikro untuk selanjutnya diatasi secara makro.

2. KAJIAN TEORI

Banyaknya kawasan hunian kumuh dan liar ini menjadi salah satu faktor peningkatan Pulau Panas Perkotaan di Jakarta. Pulau panas perkotaan dipengaruhi oleh karakteristik permukaan ruang kota dan kondisi atmosfer (Voogt, 2002). Dijelaskan oleh (Gartland, 2008) bahwa terdapat 5 penyebab utama yang berkontribusi pada pembentukan Pulau panas perkotaan, yaitu : 1) Meningkatnya panas antropogenik; 2) Berkurangnya evaporasi; 3) Meningkatnya *heat storage*; 4) Meningkatnya radiasi; 5) Berkurangnya konveksi. Beberapa diantara karakteristik ruang kota yang berkontribusi dalam peningkatan Pulau panas perkotaan sehingga memberi dampak terhadap keseimbangan energi adalah kurangnya vegetasi dan semakin membentangnya tutupan lahan yang *impermeable* akan mengurangi evaporasi, peningkatan penyebaran panas dari material bangunan akan meningkatkan penyimpanan panas, material bangunan yang merefleksikan panas dengan rendah juga geometri perkotaan yang memerangkap panas juga peningkatan level polusi akan meningkatkan net radiation, juga urban geometri yang membuat kecepatan angin rendah maka akan mengurangi konveksi, dan ditambah juga adanya penggunaan energi yang meningkat maka juga akan meningkatkan panas antropogenik. Kemudian oleh (Oke, 1973) dan juga Shangming dan Bo dalam (Prasasti et al., 2015) dijelaskan bahwa nilai Pulau panas perkotaan juga dipengaruhi oleh kondisi meteorologi dan geografi (seperti topografi, ruang terbuka biru/badan air, jenis tanah, dan sebagainya), jumlah penduduk dan kerapatan bangunan perkotaan, juga bukaan langit atau *sky view factor* (*SVF*) pada suatu daerah. Semakin *sky factor* berkurang maka kemampuan melepaskan panas melalui gelombang radiasi yang panjang akan rendah. Kawasan hunian kumuh dan liar dapat menambah tutupan lahan yang tidak dapat

memantulkan cahaya matahari, cenderung lebih banyak menyerap radiasi panas disertai juga dengan terperangkapnya angin karena pada umumnya kawasan kumuh dan liar ini berupa rapat bangunan, minim atau bahkan tidak ada jarak antar bangunan, minim akses, sedikit bukaan pada bangunan hunian, tidak adanya vegetasi baik sedang maupun tinggi, sehingga faktor tutupan lahan yang menyimpan panas matahari dan tidak adanya perputaran angin yang normal karena terhambat oleh konfigurasi bangunan akan membuat panas tertahan sehingga suhu udara akan menjadi lebih panas. Pada konteks Jakarta, luasan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang semakin berkurang sebagai dampak langsung pesatnya pembangunan kota merupakan salah satu kontributor naiknya suhu kota dan rendahnya tingkat kenyamanan termal (Hidayah et al., 2022).

Pada beberapa penelitian seperti dijelaskan oleh (Taslim et al., 2015) pada artikel berjudul Panduan Rancang Kota untuk memitigasi efek *Urban Heat island (UHI)* pada kota beriklim panas-kering melakukan investigasi *UHI* menggunakan Height to Width (H/W) aspect ratio antara ketinggian bangunan dengan lebar jalan yang berdekatan, orientasi, reflektivitas, konduktifitas, cakupan wilayah, balkon dan vegetasi. Hasil investigasi tersebut memberikan panduan bahwa untuk memberikan kenyamanan termal maka rancangan kota agar menghindari kombinasi jalan dengan rasio Height to Width (H/W) yang beragam, meningkatkan ketinggian bangunan dan membuat jalan-jalan lebih sempit dapat memperbesar rasio Height to Width (H/W), pada jalan-jalan dengan rasion H/W yang lebih rendah disarankan menggunakan elemen peneduh seperti balkon, tiang, dan pohon peneduh, disarankan menggunakan bahan bangunan dengan reflektivitas rendah seperti penutup aluminium, batu, dan juga penggunaan naungan. Konfigurasi bangunan memberikan dampak signifikan terhadap tingkat kenyamanan termal ruang kota antar bangunan (Yola et al., 2023). Terhadap penelitian daerah diluar Jakarta dikemukakan oleh (Al Mukmin et al., 2016) pada artikel berjudul Analisis Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan dan Keterkaitannya Dengan Fenomena *Urban Heat Island* dengan studi kasus Kota Cirebon menggunakan citra Landsat 5 tahun 1999 dan tahun 2007 serta Landsat 8 Tahun 2014 bahwa Kota Cirebon mengalami peningkatan suhu semula 29°C – 30 °C pada tahun 1999 menjadi 33°C - 34°C pada tahun 2007 dan 2014 dikarenakan semakin meningkatnya lahan terbangun, suhu tinggi didapatkan di pusat kota kemudian menurun ke arah pinggiran kota sampai ke desa dengan selisih $\pm 1-3^{\circ}\text{C}$. Beberapa teori mengenai pulau panas perkotaan ditunjang adanya beberapa penelitian terdahulu yang menjadi dasar pemikiran untuk menganalisis objek penelitian pada kawasan kumuh Kampung Pojok Muara Baru apakah memiliki potensi terhadap peningkatan pulau panas perkotaan di Jakarta.

3. METODE PENELITIAN

Area Penelitian

Topik yang diambil pada penelitian ini adalah potensi peningkatan pulau panas perkotaan (*UHI*) pada area penelitian Kampung Pojok Muara Baru di Kelurahan Penjaringan, Kecamatan Penjaringan, Kota Administrasi Jakarta Utara yang merupakan kawasan terapung pada Teluk Jakarta yang menempel pada tepian daratan yang telah berdiri sejak lebih dari 20 tahun, dimana semula hanya terdapat beberapa hunian kemudian semakin lama semakin banyak dan berkembang, walaupun telah dilakukan relokasi oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta 10 tahun lalu namun kemudian bermunculan kembali dan semakin banyak dihuni terutama dari para pendatang dari luar Jakarta yang bekerja sebagai nelayan maupun pekerja kawasan Pelabuhan Perikanan Nizam Zachman, hal tersebut berdasarkan penjelasan dari beberapa narasumber serta perubahan kondisi lahan berdasarkan perbandingan citra satelit dari google earth.

Pendekatan Penelitian, Sumber Data dan Tahapan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan mengolah data primer dan juga data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil observasi lapangan berupa pengamatan langsung serta wawancara dengan beberapa narasumber yang merupakan warga Kampung Pojok Muara Baru. Narasumber pertama bernama Bu Neneng yang merupakan warga Kampung Pojok dan telah menghuni Kampung Pojok sejak 20 tahun lalu, beliau berasal dari Jawa Barat, di Kampung Pojok tinggal bersama keluarganya yang bekerja di Kawasan Pelabuhan Perikanan Nizam Zachman dan ada juga yang berprofesi sebagai nelayan, narasumber kedua bernama Mba Riska yang merupakan mahasiswa di suatu Universitas swasta di Jakarta Barat, di Kampung Pojok mba Riska tinggal seorang diri, sedangkan keluarganya menghuni Rusunawa Waduk Pluit berdasarkan relokasi 10 tahun lalu. Observasi dan wawancara tersebut dilakukan pada bulan Desember 2022.

Hasil pengamatan lapangan dan wawancara dikombinasikan dengan perolehan data sekunder dari berbagai teori dari Gartland, L (2008), Oke, T.R (1981, 1987) dan Shangming dan Bo dalam (Prasasti et al., 2015) serta literatur terkait, melakukan perbandingan peta google maps dan peta google earth maupun peta yang disadur dari portal jakartasatu.jakarta.go.id untuk melihat perubahan kondisi fisik lahan dalam rentang 20 tahun. Tipe penelitian yang digunakan menggunakan studi kasus instrinsik guna memahami secara lebih komprehensif pada kasus spesifik tanpa bertujuan untuk pengembangan atau pengujian teori.

Batasan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan ruang lingkup analisis deskripsi tanpa dilakukan pengujian dan pengembangan teori. Penelitian ini berfokus pada analisis hasil pengamatan pengamatan visual serta perbandingan data peta karena adanya keterbatasan waktu pengamatan. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menguji teori secara detail dengan memanfaatkan alat bantu serta menghitung intensitas Pulau panas perkotaan dari teori yang dikemukakan oleh (Oke, 1981, 1987) pada wilayah studi Kampung Pojok Muara Baru terhadap seberapa besar keberadaan kampung tersebut berkontribusi dalam peningkatan besaran Pulau panas perkotaan di DKI Jakarta.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dan Pemerintah Pusat telah sadar bahwa maraknya pembangunan baik berbagai jenis bangunan maupun infrastruktur jalan, transportasi berperan dalam peningkatan Pulau panas perkotaan di Jakarta. Secara bertahap upaya penanganan telah dilakukan dalam mengatasi permasalahan kawasan kumuh baik yang berada di daratan maupun yang menutupi perairan walau belum teratasi semua, beberapa penanganan yang telah dilakukan oleh pemerintah seperti relokasi sebagian warga kawasan bantaran/tepi waduk Pluit ke Rusunawa waduk Pluit, Penjaringan, Jakarta Utara, relokasi warga terdampak banjir penjarangan-kolong tol-kawasan kumuh Pelindo-relokasi warga dari Luar Batang, Pasar Ikan dan Kampung Pulo ke Rusun Marunda, Cilincing, Jakarta Utara, juga seperti normalisasi kali Ciliwung yang merelokasi kawasan kumuh Bukit Duri dimana warga tersebut direlokasi ke Rusunawa Bukit Duri, Jakarta Selatan, serta penanganan di beberapa lokasi kawasan kumuh lainnya.

Upaya lain yang telah dilakukan oleh pemerintah berupa penambahan ruang terbuka hijau (RTH) berupa RTH publik dan RTH Privat (Undang-Undang No 26 Tahun 2007 dan Peraturan Pemerintah RI No 21 tahun 2021); revitalisasi sungai dengan konsep naturalisasi (Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta No 31 Tahun 2019); membuat kebijakan terkait bangunan gedung hijau berupa (Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta No 38, 2012) walau hingga kini juga masih bisa dihitung dengan jari jumlah bangunan yang telah menerapkan konsep bangunan hijau karena pembiayaan untuk membangun bangunan gedung hijau sangat mahal; kemudian

juga pemerintah telah melakukan penataan kampung padat penduduk berupa (Keputusan Gubernur DKI Jakarta No 878, 2018) serta (Keputusan Gubernur DKI Jakarta No 979, 2022) walau kondisi saat ini masih belum secara merata seluruh kampung ditata, serta penataan kampung pun belum optimal dikerjakan karena masih sedikit perombakan yang dilakukan karena banyaknya campur tangan dari masyarakat; upaya lain yang juga dilakukan pemerintah seperti mengintegrasikan antar moda transportasi dan pemberlakuan ganjil genap agar masyarakat mengurangi penggunaan kendaraan pribadi dan beralih ke transportasi publik dengan harga yang terjangkau dan bahkan juga gratis, hingga pelebaran pedestrian dan jalur khusus sepeda agar masyarakat juga membudayakan berjalan kaki dan menggunakan transportasi non bbm, dan terakhir penggunaan transportasi publik elektrik (bertenaga listrik), dan juga pengecualian kawasan ganjil genap bagi kendaraan yang menggunakan kendaran roda empat listrik. Namun upaya yang telah dilakukan pemerintah ini masih belum cukup, karena Pulau panas perkotaan di Jakarta masih tinggi dan semakin tinggi dengan pesatnya pembangunan dan pesatnya penduduk, salah satu penyebabnya adalah panas antropogenik yang berasal dari manusia dan bangunan, yaitu berupa konfigurasi lahan dan tutupan lahan yang masih belum secara optimal dilakukan oleh pemerintah.

Secara umum tutupan lahan terbagi atas bangunan tinggi dan bangunan rendah, dimana bangunan tinggi baik untuk kegiatan hunian maupun kegiatan non hunian masih terbilang sedikit bila dibandingkan dengan bangunan hunian tapak. Konfigurasi bangunan pada kawasan tertata cenderung tidak memberi dampak pada peningkatan Pulau panas perkotaan dari sisi panas antropogenik, karena terdapat jarak antar bangunan, terdapat akses jalan yang cukup lebar sehingga memberi ruang untuk angin berhembus, selain itu dengan adanya jarak antar bangunan maka bukaan bangunan pun cenderung lebih banyak sehingga angin akan mengalir, dan juga tutupan atap yang terbuat dari genteng dibandingkan atap seng akan memberikan efek penyerapan panas yang berbeda, ditunjang dengan banyaknya vegetasi yang ditanami baik tanaman rendah maupun tanaman tinggi yang tersebar pada kawasan tersebut, selain itu pada kawasan hunian tertata penduduk tidak terlalu padat. Namun kawasan ini berkontribusi pada peningkatan Pulau panas perkotaan atas pemakaian AC pada tiap rumah, karena pada kawasan hunian tertata dihuni oleh masyarakat yang cenderung berkecukupan sehingga hampir setiap rumah menggunakan AC. Namun dapat disimpulkan bahwa akumulasi dari panas antropogenik yang berasal dari kawasan hunian tertata ini masih cenderung lebih kecil dibandingkan pada kawasan hunian padat penduduk.

Berdasarkan data BPS Provinsi DKI Jakarta (I. I. Putra, 2019) terinformasikan persentase rumah tangga berdasarkan bahan utama dinding terluas bahwa sebanyak 95,47% berupa tembok, sebanyak 3,87% menggunakan material kayu-batang kayu, sedangkan sisa lainnya berupa anyaman bambu/kawat maupun material lain. Sedangkan bahan bangunan utama atap rumah terluas sebagian besar menggunakan asbes (57,12%), genteng (36,26%), beton (4,58%), seng (1,7%), sedangkan sisa lainnya menggunakan penutup atap bambu-kayu-sirap-jerami-ijuk-daun rumbia. Sehingga dari data tersebut dapat diamati bahwa penggunaan material pada bangunan rumah tinggal berkontribusi dalam jumlah panas antropogenik di DKI Jakarta.



Gambar 1 (Gambar Kiri) Kawasan hunian tapak tertata berupa kawasan, contoh : Pantai Mutiara RW 016 Kelurahan Penjaringan, Jakarta Utara
(Gambar Kanan) Kawasan hunian tapak tertata bukan kawasan, contoh : Kavling DKI RW 004 Kelurahan Pondok Kelapa, Jakarta Timur



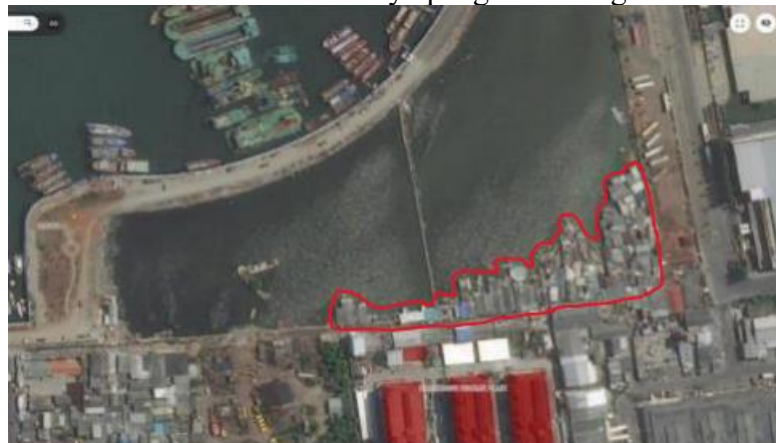
Sumber : foto udara dari google maps (2022)

Gambar 2 (Gambar Kiri) Kawasan hunian tapak tidak tertata, contoh : RW 012 dan RW 005 Kelurahan Duren Sawit, Jakarta Timur
(Gambar Kanan) Kawasan hunian tapak tidak tertata dan kumuh, contoh kampung kembang Lestari RW 003 dan Kampung Tepian waduk pluit RW 017, Kelurahan Penjaringan, Jakarta Utara

Pada kawasan hunian tidak tertata, apabila kondisi lingkungan tidak kumuh maka konfigurasi bangunan pun masih cenderung lebih baik bila dibandingkan kawasan hunian tidak tertata dan kumuh, karakteristik bangunan cukup padat namun setidaknya masih terdapat akses dan ruang antar bangunan, sehingga bangunan tidak rapat menempel untuk 1 kawasan, sehingga memiliki kecenderungan angin dapat mengalir walau tidak maksimal, serta masih terdapat ruang untuk menanam vegetasi untuk meningkatkan evaporasi namun karena cenderung padat penduduk dengan bangunan yang juga cukup padat sehingga juga tetap dapat meningkatkan Pulau panas perkotaan. Sedangkan pada kawasan hunian tidak tertata dan kumuh maka bukan hanya konfigurasi bangunan yang menjadi faktor peningkatan Pulau panas perkotaan, melainkan juga faktor tutupan bangunan dan minim bahkan tidak adanya vegetasi. Pada kawasan ini bangunan padat dengan kondisi rapat berhimpit tanpa ada jarak antar bangunan, sehingga bukaan hunian pun akan lebih sedikit sehingga tidak maksimal dalam mengalirkan udara-angin, material tutupan atap juga cenderung banyak menggunakan seng, jalan sirkulasi-akses penghubung juga

cenderung kecil dan sempit sehingga dapat memerangkap angin sehingga angin tidak mengalir dan juga menahan panas matahari sehingga kawasan tersebut akan cenderung panas, ditambah tidak adanya vegetasi akan membuat kurangnya penghasil oksigen pada area tersebut.

Pada kajian ini, mengambil studi kasus kawasan Kampung Pojok Muara Baru karena dapat menjadi percontohan suatu kawasan yang berada di pesisir, lebih tepatnya berada di atas perairan (di teluk Jakarta), padat bangunan, kumuh dengan banyaknya penduduk yang mendiami wilayah tersebut. Akses jalan bersifat non permanen seperti halnya bangunan hunian mereka yang non permanen terbuat dari triplek, seng, kayu. Akses jalan terbatas, sempit, berkelok-kelok, walau dibagian atas jalan akses terbuka namun saat penulis berada di area tersebut cenderung pengap dan panas terutama dibagian terdalam gang-gang di Kampung Pojok, sedangkan pada area yang berada di tepian, baik tepian perairan maupun tepian daratan (jalan akses ke kampung rumah pompa) maka masih terdapat hembusan angin laut. Pada kawasan ini tipe bangunan cenderung berupa rapat bangunan dengan sedikit bukaan berupa pintu dan jendela dan tanpa adanya rongga atap, karena ketinggian bangunan di Kampung Pojok ini sangat rendah, saat terdapat ruang antar bangunan ternyata diisi oleh sampah. Bukan hanya konfigurasi bangunan dan tutupan lahan yang meningkatkan Pulau panas perkotaan, namun juga banyaknya sampah yang dihasilkan oleh penduduk yang tinggal di Kampung Pojok tersebut mengisi ruang antar bangunan dan bagian bawah rumah penduduk dan sekitar (perairan) turut menambah tutupan badan air sehingga tidak dapat digunakan fungsinya secara maksimal sebagai badan air. Selain itu tidak adanya vegetasi yang hidup pada Kampung Pojok dan sekitarnya juga menambah pengap dan panas area tersebut karena tidak adanya penghasil oksigen alami.



Sumber : peta jakartasatu.jakarta.go.id (2023)

Gambar 3 Deliniasi Kawasan Kampung Pojok Muara Baru
Perubahan kondisi kawasan Kampung Pojok dan sekitarnya dari citra udara dapat dilihat pada beberapa tampilan peta 20 tahun terakhir :



Sumber : google earth (periode tahun 2022, 2020, 2018, 2016, 2014, 2012, 2006, 2003)

Gambar 4 Perubahan Kawasan Kampung Pojok Muara Baru dari tahun ke tahun.

Poligon berwarna merah merupakan deliniasi Kawasan Kampung Pojok Muara Baru yang menjelaskan area terbangun yang mengalami perubahan dari tahun ke tahun.

Pada citra satelit tersebut dapat dilihat adanya perubahan deliniasi kawasan kampung pojok dan juga sekitarnya dari tahun ke tahun (sejak 2003 hingga 2022). Pada tahun 2003 deliniasi kampung pojok hanya terdiri atas beberapa rumah-rumah liar apung dengan kapal-kapal nelayan berlabuh di rumah mereka masing-masing di pojokan tepian tanggul daratan. Perubahan signifikan pada perluasan deliniasi kampung pojok terlihat sejak tahun 2012 hingga terus meluas akan banyaknya bangunan-bangunan apung liar hingga saat tahun 2022. Sampai tahun 2016 disaat belum terbangunnya tanggul *NCICD* kapal-kapal nelayan banyak membuat keramba apung di perairan teluk Jakarta tersebut, namun sejak 2018 sudah mulai terbangun tanggul *NCICD* sudah tidak terlihat kapal-kapal nelayan membuat keramba apung di perairan tersebut. Kawasan Kampung Pojok Muara Baru yang terbangun menutupi badan air teluk Jakarta ini rawan terdampak banjir rob, pada citra satelit google earth terlihat pada 2018 dan tahun 2020 terdapat banjir rob sehingga banyak sampah menggenangi perairan, banjir rob terjadi di bulan

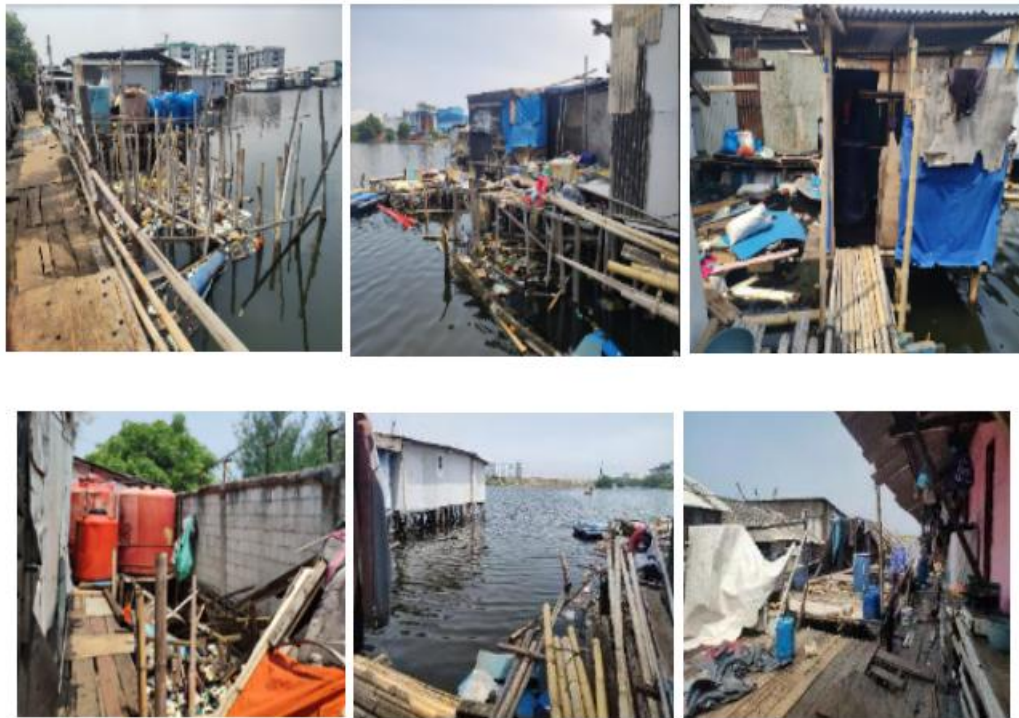
Januari dan November 2018 serta bulan Juni dan November 2020 (Nugraha, 2020; Ramdhan, 2018). Sampah-sampah yang memenuhi perairan saat banjir rob merupakan limbah domestik rumah tangga. Adanya bangunan-bangunan kampung Pojok menyulitkan evakuasi pembersihan sampah banjir rob, sehingga masih banyak sampah-sampah yang terkumpul di bagian bawah bangunan apung Kampung Pojok maupun yang berada diantara bangunan, ditunjang dengan adanya limbah domestik rumah tangga dari kegiatan sehari-hari warga Kampung Pojok tersebut. Minimnya lahan dan ruang membuat warga juga menjadikan perairan sebagai gudang penyimpanan barang-barang mereka. Kondisi dalam kawasan kampung pojok tersebut berupa gang sempit, padat bangunan dengan akses terbatas menumpang pada kawasan PPS Nizam Zachman serta akses jalan kampung rumah pompa serta tergenang sampah dapat dilihat pada beberapa dokumentasi dibawah ini :



Sumber : Dokumentasi (2022)

Gambar 5 Kawasan Kampung Pojok Muara Baru dan akses sekitarnya

Hasil wawancara dengan beberapa warga Kampung Pojok Muara Baru seperti Bu Neneng dan Mba Riska menunjukkan bahwa semula kawasan tersebut hanya dihuni oleh sedikit penduduk, namun makin banyak warga yang bermata pencaharian sebagai nelayan membangun rumah baru yang dekat dengan kapal mereka, sehingga semakin lama jumlah penduduk yang menghuni kampung tersebut semakin banyak. Kemudian dengan adanya pembangunan Rusunawa Waduk Pluit merelokasi sebagian warga yang tinggal di Kampung Pojok, namun seiring waktu juga bertambah jumlah pendatang yang membangun hunian baru tanpa adanya perizinan bangunan sehingga hunian di Kampung Pojok semakin bertambah. Banyaknya bangunan yang terbangun di badan air (teluk Jakarta) menambah masifnya tutupan lahan yang berpotensi memberi peningkatan Pulau panas perkotaan dan juga polusi air akan limbah domestik yang dihasilkan oleh aktivitas warga Kampung Pojok Muara Baru tersebut.



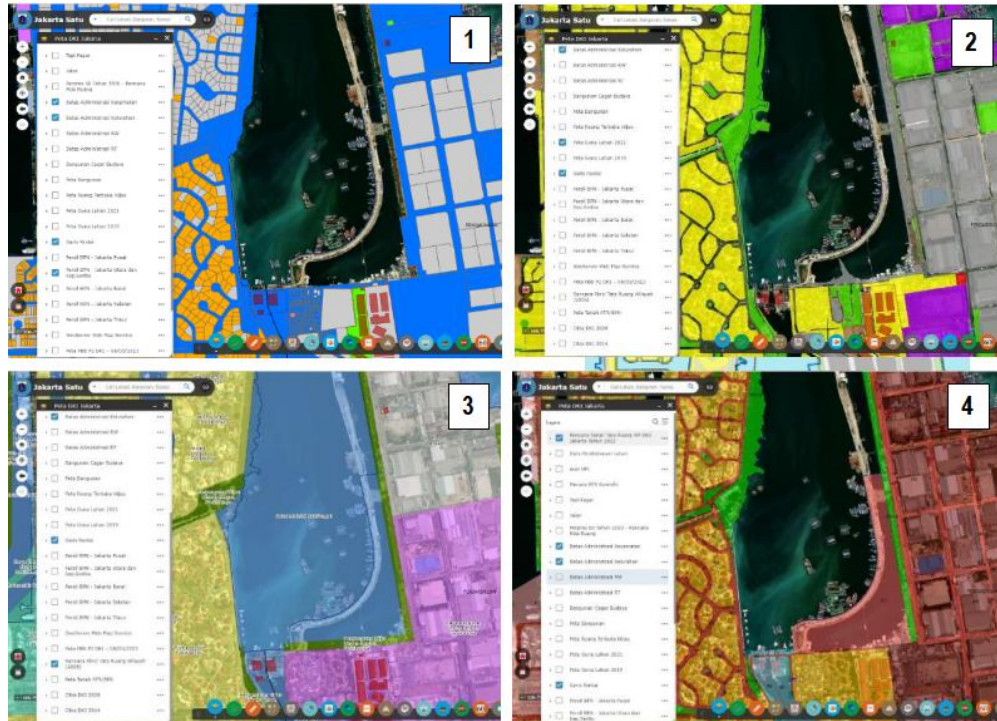
Sumber : Dokumentasi (2022)

Gambar 6 Kondisi Badan air yang ditutupi sampah di Kampung Pojok Muara Baru

Selain tutupan badan air yang dipenuhi oleh sampah-sampah domestik warga Kampung Pojok Muara Baru sehingga badan air tidak dapat berfungsi secara optimal, tidak adanya vegetasi yang tumbuh pada area Kampung Pojok baik berupa tanaman rendah maupun tanaman tinggi yang biasanya berfungsi sebagai peneduh serta mensuplai oksigen turut menambah kondisi didalam gang-gang Kampung Pojok menjadi lebih pengap dan memerangkap panas. Tidak adanya vegetasi yang tumbuh di Kampung Pojok dikarenakan area tersebut berada di atas perairan, tidak berpijak pada tanah, sehingga tidak memungkinkan ditumbuhinya vegetasi pada area tersebut. Kondisi Kampung Pojok Muara Baru saat ini tidak sesuai dengan rencana zonasi yang tertuang pada peta jakartasatu.jakarta.go.id

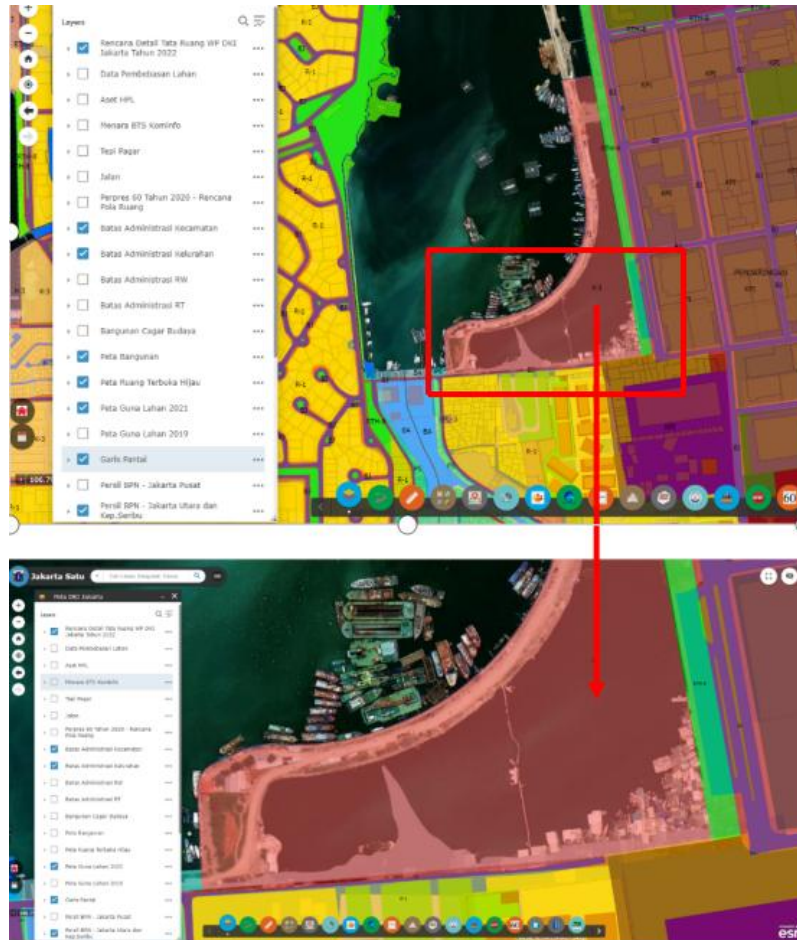
Rencana zonasi DKI Jakarta mengacu pada Peraturan Gubernur DKI Jakarta No 31 Tahun 2022 tentang Rencana Detail Tata Ruang Wilayah Perencanaan Provinsi DKI Jakarta, lokasi Kampung Pojok Muara Baru berada pada rencana zonasi – sub zona (K-1) Perdagangan dan Jasa Skala Kota dimana perencanaan kedepannya menjadi suatu kawasan yang terintegrasi dengan sub zona (KPI) Kawasan Peruntukan Industri PPS Nizam Zachman dan wilayah subzona (R-1) Perumahan Kepadatan Sangat Tinggi walau kondisi saat ini berupa perairan Teluk Jakarta. Apabila dibandingkan dengan rencana zonasi pada Peraturan zonasi sebelumnya yaitu Peraturan Daerah Provinsi DKI Jakarta No. 1 Tahun 2014 tentang Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi lokasi Kampung Pojok Muara Baru berada pada subzona (B-1) Terbuka Biru seperti kondisi saat tahun 2014 - 2022 yang merupakan perairan, sedangkan pada Peraturan zonasi yang lebih lampau yaitu Rencana Rinci Tata Ruang Wilayah DKI Jakarta Tahun 2005 area Kampung Pojok Muara Baru diusulkan sebagai peruntukan penyempurna hijau binaan yang membentang sepanjang bibir pantai daratan Jakarta ke arah utara kawasan PPS Nizam Zachman serta sebagian berada pada peruntukan saluran/air/waduk/sungai. Kemudian apabila ditelaah lebih lanjut terhadap lokasi tersebut, dibandingkan dengan peta persil tanah ATR/BPN Kampung

Pojok Muara Baru merupakan area lahan yang belum memiliki alas hak tanah karena termasuk kedalam wilayah perairan, serta belum terdapat rencana pemanfaatan guna lahan berdasarkan peta guna lahan tahun 2021, hanya terdapat sedikit area yang menjorok ke perairan yang menerus ke tepi daratan PPS Nizam Zachman yang diperuntukan untuk kegiatan galangan kapal (docking), peta-peta overlay tersebut diperoleh dari peta jakartasatu.jakarta.go.id yang merupakan peta integrasi data dari berbagai instansi di DKI Jakarta.



Sumber : jakartasatu.jakarta.go.id (2023)

Gambar 7 (dari kiri ke kanan, atas ke bawah) 1. Peta Persil Tanah ATR/BPN, 2. Peta Guna lahan 2021, 3. Peta Rencana Rinci Tata Ruang Wilayah Tahun 2005, 4. Peta Zonasi Pergub No.31 Tahun 2022, dengan basemap menggunakan citra satelit dari ESRI



Sumber : jakartasatu.jakarta.go.id (2023)

Gambar 8 (atas) Peta Overlay antara Rencana Zonasi pada Pergub No 3 tahun dengan Peta Guna Lahan Tahun 2021, Peta Persil BPN, Peta Bangunan, Peta Ruang Terbuka Hijau dengan basemap Citra Satelit dari ESRI. (bawah) Peta Perbesaran hasil overlay, dengan basemap berupa citra satelit dari ESRI.



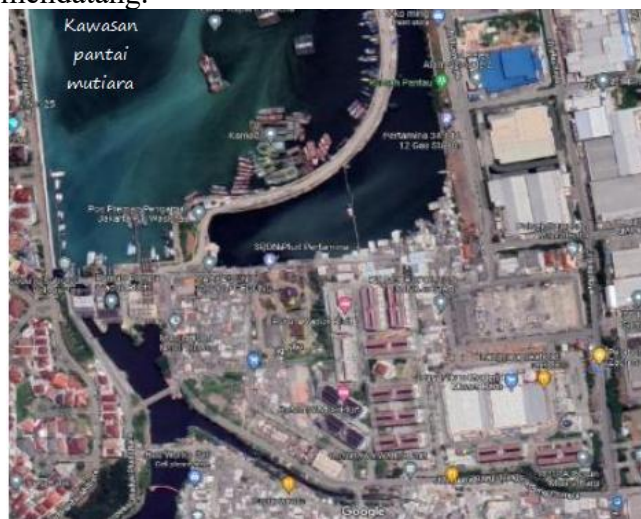
Sumber : Software Ventusky

Gambar 9 (dari kiri ke kanan) Real Time Kondisi Suhu Jakarta dan Sekitarnya Pkl. 09.00, Pkl. 13.00, Pkl. 17.00, Pkl. 21.00 WIB dengan waktu pengamatan 5 Juni 2023

Gambar 8 merupakan overlay dari berbagai peta-peta zonasi dari Pergub DKI No 31 tahun 2022 dengan RTRW Tahun 2005, Peta persil tanah BPN hingga peta bangunan dan peta ruang terbuka hijau, dimana terlihat adanya perbedaan antara Peraturan zonasi terdahulu dengan

peraturan zonasi saat ini, kondisi saat ini (Kampung Pojok Muara Baru) menabrak aturan yang berlaku, tidak sesuai dengan perencanaan zonasi terdahulu maupun saat ini, tidak memiliki alas hak karena merupakan pemukiman liar, tidak juga sesuai dengan guna lahan yang seharusnya berfungsi sebagai badan air (perairan), yang semakin lama semakin bertambah jumlah hunian didalamnya. Pada Gambar 9 dapat dilihat kondisi suhu Jakarta dan sekitarnya yang diperoleh dari software Ventusky yang merupakan salah satu software yang menggambarkan secara *real time* peta kondisi angin, hujan dan temperatur, pada pengamatan tersebut suhu di pagi hari Pkl.09.00 relatif sama pada $+29\text{ }^{\circ}\text{C}$ di seluruh wilayah DKI Jakarta, pada siang hari Pkl.13.00 sudah terjadi kenaikan suhu pada utara dan timur Jakarta di rentang $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ s/d $31\text{ }^{\circ}\text{C}$, namun di wilayah pusat-barat-selatan mencapai $+33\text{ }^{\circ}\text{C}$, pada sore hari terjadi penurunan suhu di utara Jakarta menjadi $+29\text{ }^{\circ}\text{C}$, sedangkan wilayah pusat-timur-barat-selatan juga mengalami penurunan hingga menjadi $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$, kemudian di malam hari Pkl. 21.00 WIB pada bagian utara Jakarta berada di $+28\text{ }^{\circ}\text{C}$, sedangkan di bagian barat-timur-selatan Jakarta serta daerah di pinggir Jakarta seperti Bekasi, Depok, Tangerang berada di $+27\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kondisi suhu yang diinformasikan dari software Ventusky merupakan kondisi Jakarta yang telah mengalami peningkatan suhu dibandingkan beberapa tahun lalu, saat ini suhu di Jakarta sudah mengalami peningkatan sebesar $1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ dibandingkan suhu global karena disebabkan padatnya penduduk, kuatnya arus urbanisasi, maupun pengembangan kota (Rachmatunnisa, 2022).

Berdasarkan hasil analisis kondisi eksisting Kampung Pojok Muara Baru dengan analisis berbagai peta dapat disimpulkan bahwa terdapat ketidaksesuaian antara rencana zonasi dengan kondisi saat ini yang bukan hanya berdampak pada realisasi zonasi kawasan, tidak dapat direalisasikannya penanaman vegetasi pada tepian daratan, juga dengan tertutupnya badan air saat ini oleh bangunan-bangunan hunian Kampung Pojok Muara Baru menimbulkan permasalahan tidak maksimalnya fungsi badan air tersebut serta pencemaran limbah domestik dari hunian-hunian di kampung Pojok Muara Baru tersebut, serta menjadi penghalang bagi aliran angin dari perairan ke daratan, faktor-faktor tersebut berkaitan erat dengan peningkatan pulau panas perkotaan (*UHI*). Dari analisis iklim mikro kawasan Kampung Pojok Muara Baru ini mempengaruhi kenyamanan thermal bukan hanya bagi masyarakat Kampung Pojok dan sekitarnya namun juga menyumbang peningkatan Pulau Panas Perkotaan (*UHI*) dalam skala makro, sehingga berbagai solusi penanganan perlu dilakukan sedari dini sebagai upaya mitigasi perubahan iklim dimasa mendatang.



Sumber : Google Maps (2022)

Gambar 10 Kawasan Kampung Pojok Muara Baru yang bersebelahan dengan Rusunawa Waduk Pluit serta Kampung Rumah Pempa

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menjelaskan bahwa kondisi lingkungan yang kumuh, padat, tidak sesuai dengan rencana peruntukan kota turut berperan sebagai salah satu faktor peningkatan Pulau panas perkotaan. Karakteristik fisik bangunan hunian kawasan Kampung Pojok Muara Baru memiliki kecenderungan yang sama dengan karakteristik yang dijelaskan pada teori dan beberapa kajian terkait termasuk hasil observasi di lapangan terkait Pulau panas perkotaan, kawasan tersebut berperan dalam meningkatnya nilai Pulau panas perkotaan karena kondisi konfigurasi bangunan seperti akses jalan terbatas, sempit, berkelok-kelok, dan kerapatan bangunan tanpa ada jarak dimana pada ruang antar bangunan diisi oleh sampah, serta kondisi fisik tutupan bangunan seperti terbuat dari kayu, seng, triplek, hanya terdapat sedikit bukaan berupa pintu dan jendela dan tanpa adanya rongga atap, juga ketinggian bangunan yang sangat rendah, membuat kondisi area tersebut pengap, menyimpan panas serta membuat angin tidak berputar sehingga kondisi tersebut berpotensi meningkatkan Pulau panas perkotaan. Kondisi ini tidak dapat dibiarkan lebih lama, diperlukan penanganan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta maupun Pemerintah Pusat untuk mengatasinya. Upaya persuasif perlu dilakukan berupa penggantian yang layak dan juga relokasi, serta pengawasan agar apabila telah dilakukan relokasi tidak terdapat lagi penduduk lama maupun pendatang yang menghuni kembali secara kumuh dan liar diatas perairan tersebut.

Kawasan Kampung Pojok Muara Baru ini direkomendasikan untuk direlokasi ke daerah daratan yang layak huni, misalkan dipindahkan ke Rusunawa Waduk Pluit, namun lokasi pemindahan ini pun (Rusunawa Waduk Pluit) juga disarankan dilakukan revitalisasi dan penataan kembali agar daya tampung penghuni lebih banyak dan lebih layak huni serta nyaman. Dengan pemindahan Kampung Pojok Muara Baru ini maka badan air (perairan Teluk Jakarta) akan berfungsi dengan normal, sama halnya dengan hunian kumuh dan liar lainnya seperti dipinggiran waduk dan sungai yang tersebar di wilayah DKI Jakarta, sehingga apabila direlokasi maka badan air akan dapat difungsikan secara optimal, semakin sedikit tutupan lahan atas bangunan yang tidak berfungsi sebagai permukaan serapan serta konfigurasi bangunan yang tidak *massif* maka dapat turut mengurangi Pulau Panas Perkotaan di DKI Jakarta. Sedikit demi sedikit dilakukan upaya untuk membenahi Jakarta dengan mencari sumber-sumber potensi masalah, yang selanjutnya dikaji dan dicari solusi atas semua permasalahan tersebut.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan atas terselesaikannya penelitian ini, terima kasih untuk semua pihak yang membantu dalam penyelesaian penelitian ini baik dalam perolehan data primer berupa observasi lapangan dan wawancara maupun data sekunder dari berbagai peta baik peta jakartasatu.jakarta.go.id, peta google maps, peta google earth maupun literatur terkait. Terima kasih untuk rekan-rekan kuliah yang telah bersama-sama mencari data selama proses survey dan wawancara, dan kami ucapkan banyak terima kasih kepada Mba Riska dan Bu Neneng sebagai warga Kampung Pojok yang mau berbagi cerita kehidupannya selama menghuni kawasan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Al Mukmin, S. A., Wijaya, A. P., & Sukmono, A. (2016). Analisis Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan dan Keterkaitannya Dengan Fenomena Urban Heat Island. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 224–233. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/10594>

- Ashari, M.A., Yola, L. (2023). Effects of Microclimate and Public Perceptions on Outdoor Thermal Sensation in the Dense Area of Jakarta. In: Nia, E.M., Ling, L., Awang, M., Emamian, S.S. (eds) *Advances in Civil Engineering Materials. Lecture Notes in Civil Engineering*, vol 310. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8024-4_41
- Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. (2023). *Jumlah Rumah Tangga Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi DKI Jakarta 2019-2021*. Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. <https://jakarta.bps.go.id/indicator/12/1055/1/jumlah-rumah-tangga-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-dki-jakarta.html>
- BPS DKI Jakarta. (2021, August 17). *Rumah Susun Sederhana di DKI Jakarta Tahun 2020*. <https://Statistik.Jakarta.Go.Id/Rumah-Susun-Sederhana-Di-Dki-Jakarta-Tahun-2020/#:~:Text=Jumlah%20unit%20rusunawa%20pada%20tahun,Jakarta%20Selatan%20dengan%20enam%20blok>.
- Daftar-Properti. (2023). *Daftar Apartemen di Jakarta*. <https://Daftar-Properti.Com/Daftar-Apartemen-Di-Jakarta/>.
- Gartland, L. (2008). *Heat Islands Understanding and Mitigating Heat in Urban Areas in the UK and USA in 2008*. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781849771559>
- Hidayah, A.F., Yola, L., Irwansyah, E. (2022). Identification of Public Open Green Space (RTH) and the Needs for Funding Alternative in DKI Jakarta. In: Yola, L., Nangkula, U., Ayegbusi, O.G., Awang, M. (eds) *Sustainable Architecture and Building Environment . Lecture Notes in Civil Engineering*, vol 161. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2329-5_23
- Keputusan Gubernur DKI Jakarta NO 878. (2018). *Gugus Tugas Pelaksanaan Penataan Kampung dan Masyarakat*.
- Keputusan Gubernur DKI Jakarta No 979. (2022). *Lokasi Penataan Kampung dan Masyarakat Tahap II*.
- Muslim, M., & Koesmaryono, Y. (2016). *ANALYZE THE URBAN ENERGY BALANCE OF DENSELY AREA JAKARTA USING SINGLE-LAYER URBAN CANOPY MODEL* (Vol. 78, Issue 5). www.jurnalteknologi.utm.my
- Nugraha, A. B. (2020, June 5). Berita Foto : Begini Banjir Rob Muara Baru di Tengah Pandemi Covid-19, ada yang nekad terobos banjir. <https://Wartakota.Tribunnews.Com/2020/06/05/Berita-Foto-Begini-Banjir-Rob-Muara-Baru-Di-Tengah-Pandemi-Covid-19-Ada-Yang-Nekat-Terobos-Banjir>.
- Oke, T. R. (1973). City size and the urban heat island. *Atmospheric Environment* (1967), 7(8), 769–779. [https://doi.org/10.1016/0004-6981\(73\)90140-6](https://doi.org/10.1016/0004-6981(73)90140-6)
- Oke, T. R. (1981). Canyon Geometry and The Nocturnal Urban Heat Island : Comparison of Scale Model and Field Observation. *Journal of Climatology*, 1(3).
- Oke, T. R. (1987). *Boundary Layer Climates* (2nd ed.). Routledge Taylor & Francis.
- Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta No 38. (2012). *Bangunan Gedung Hijau*.
- Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta No.31.(2019). *Pembangunan dan Revitalisasi Prasarana Sumber Daya Air Secara Terpadu dengan Konsep Naturalisasi*.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.21. (2021). *Penyelenggaraan Penataan Ruang*.
- Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. (2022). *Tentang Jakarta*. <https://Jakarta.Go.Id/Tentang-Jakarta>.
- Prasasti, I., Suwarsono, N., & Mustika, S. (2015). THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL CONDITION CHANGES ON DISTRIBUTION OF URBAN HEAT ISLAND IN JAKARTA BASED ON REMOTE SENSING DATA. *International Journal of Remote*

- Sensing and Earth Sciences*, 12(1), 27–40.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30536/j.ijreses.2015.v12.a2670>
- Putra, C. D., Ramadhani, A., & Fatimah, E. (2021). Increasing Urban Heat Island area in Jakarta and it's relation to land use changes. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 737(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/737/1/012002>
- Putra, I. I. (2019, November 25). *Statistik Perumahan DKI Jakarta Tahun 2019*. Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. <https://statistik.jakarta.go.id/statistik-perumahan-dki-jakarta-tahun-2019/>
- Rachmatunnisa. (2022, Agustus 10). Kenaikan Suhu Jakarta 1,4 Kali Lebih Kuat Dari Rata-Rata Global. <https://inet.detik.com/science/d-6226125/kenaikan-suhu-jakarta-14-kali-lebih-kuat-dari-rata-rata-global>
- Ramdhan, A. (2018, November 26). Rob Rendam Pelabuhan Perikanan di Muara Baru. <https://Megapolitan.Kompas.Com/Read/2018/11/26/13522731/Rob-Rendam-Pelabuhan-Perikanan-Di-Muara-Baru?Page=all>.
- Rushayati, S. B., & Hermawan, R. (2016). Karakteristik Kondisi Urban Heat Island DKI Jakarta. *Media Konservasi*, 18, 96–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/medkon.18.2.%p>.
- Taslim, S., Parapari, D. M., & Shafaghat, A. (2015). Urban Design Guidelines to Mitigate Urban Heat Island (UHI) Effects In Hot-Dry Cities. *Jurnal Teknologi*, 74(4), 119–124. www.jurnalteknologi.utm.my
- Ulfiasari, S., Yola, L. (2022). How Does Urban Development Contributes to Urban Heat Island: A Decade Increase of Urban Heat Intensity in Jakarta Metropolitan Area. In: Yola, L., Nangkula, U., Ayegbusi, O.G., Awang, M. (eds) *Sustainable Architecture and Building Environment . Lecture Notes in Civil Engineering*, vol 161. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2329-5_9
- Ulfiasari, S., Yola, L. (2022). Towards Climate Change Adaptive Spatial Planning: Urban Heat Islands Distribution in Jakarta Metropolitan Area. In: Nia, E.M., Farshchi, I., Yola, L., Awang, M. (eds) *Sustainable Development Approaches. Lecture Notes in Civil Engineering*, vol 243. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99979-7_13
- Undang-Undang Republik Indonesia No.26. (2007). Penataan Ruang
- Voogt, J. A. (2002). Urban Heat Island : Causes and Consequences of Global Environmental Change. In *Encyclopedia of Global Environmental Change* (Vol. 3, pp. 660–666).
- Yola, L. (2022). Bahan ajar mata kuliah Pengembangan Perkotaan di Wilayah Kepulauan Tropis. *Kajian Pengembangan Perkotaan Universitas Indonesia*
- Yola, L., Ulfiasari, S., Nanditho, G.A., Daga, R., Hannase, M., Fatwa, N. (2022). Marine Pollution Challenges in Jakarta Northern Coast Fishermen Settlement. In: Nia, E.M., Farshchi, I., Yola, L., Awang, M. (eds) *Sustainable Development Approaches. Lecture Notes in Civil Engineering*, vol 243. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99979-7_15
- Yola, L., Siong, H.C., Djaja, K.K. (2021). Impact of Urban Configurations on Airflow: Tropical Context Study. In: Emamian, S., Adekunle, T., Nangkula, U., Awang, M. (eds) *ICSDEMS 2019*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-3765-3_29