

## **KAJIAN LITERATUR *URBAN HEAT ISLAND* PADA KEMUNCULAN ISU DAN PERKEMBANGANNYA**

**\*Atik Adinda<sup>1)</sup>**

Program Studi Arsitektur Universitas Balikpapan

\*)Email: [atik.adinda@uniba-bpn.ac.id](mailto:atik.adinda@uniba-bpn.ac.id)

### **ABSTRAK**

Perkembangan isu *urban head island* saat ini sangat mempengaruhi pada perencanaan dan pengembangan kawasan perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan penelitian, publikasi yang relevan menjadi sumber para pemikir *urban heat island* dalam upaya menurunkan akibat *urban heat island* yang berdampak pada manusia. Pemetaan literatur ini mengerucut pada publikasi ilmiah yang diurutkan dari level citasi terendah ke level citasi tertinggi sebagai upaya dampak literatur tersebut dalam perkembangan konsentrasi *urban heat island*. hasil pemetaan penelitian terkait *urban heat island* yang cukup memiliki dampak pada identifikasi faktor dan aspek yang dapat mempengaruhi peningkatan *urban heat island*, maka dapat disimpulkan bahwa *urban heat island* tetap menjadi isu global yang menjadi perhatian penuh dari penelitian perkotaan, geografi, arsitektur dan lingkungan. Pentingnya adanya pemahaman vegetasi alami, material penutup kawasan, dominasi jumlah penduduk pada kawasan perkotaan dan perkembangan penggunaan penginderaan jauh sebagai upaya sumber data penelitian *urban heat island* di saat ini.

Kata kunci: *urban heat island*, temperatur kota, kenyamanan thermal

## ***URBAN HEAT ISLAND LITERATURE STUDY ON THE EMERGENCE OF THE ISSUES AND ITS DEVELOPMENT***

### **ABSTRACT**

*The current development of the urban head island issue has greatly influenced the planning and development of urban areas. This research aims to map relevant research and publications as sources for urban heat island thinkers in an effort to reduce the effects of urban heat islands on humans. This literature mapping focuses on scientific publications which are sorted from the lowest citation level to the highest citation level as an effort to impact the literature on the development of urban heat island concentrations. The results of research mapping related to urban heat islands have had quite an impact on identifying factors and aspects that can influence the increase in urban heat islands, so it can be concluded that urban heat islands remain a global issue that has received the full attention of urban, geographic, architectural and environmental research. It is important to understand natural vegetation, area covering materials, the dominance of population in urban areas and the development of the use of remote sensing as a data source for urban heat island research at this time.*

*Key words: urban heat island, city temperature, thermal comfort*

## **1. PENDAHULUAN**

Iklim di dunia secara menyeluruh mengalami peningkatan suhu temperatur udara pada daratan, hal ini disebabkan berbagai macam penggunaan material dan Eksploitasi kawasan hijau menjadi kawasan terbangun. Tidak semua pembangunan berakibat baik bagi kehidupan manusia secara umum. Maka perencanaan kota yang baik dari skala makro hingga skala mikro hendaknya menjadi perhatian untuk memperbaiki kualitas iklim di permukaan bumi.

Di Indonesia yang secara geografi berada pada lingkaran peredaran matahari yang melintas dari timur ke barat, dalam garis edar yang linear mengakibatkan paparan sinar matahari yang teratur dan rutin pada waktu yang sama. Ketika area yang mengalami garis edar yang paling besar seperti Kota Pontianak, Kota Samarinda, Kota Medan akan mengalami peningkatan suhu yang melebihi temperatur ideal untuk kenyamanan manusia beraktivitas.

Salah satu faktor yang menjadi perhatian secara global oleh akademisi dan pemikir pada abad ke 21 yaitu terkait fenomena *urban heat island*, Fenomena ini ditandai dengan semakin meningkatnya suhu kawasan pusat kota dibandingkan dengan kawasan di sekitarnya. Berdasarkan beberapa penelitian diketahui bahwa fenomena ini merupakan salah satu sumber utama yang menyebabkan terjadinya peningkatan suhu bumi atau pemanasan global.

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan penelitian, publikasi yang relevan menjadi sumber para pemikir *urban heat island* dalam upaya menurunkan akibat *urban heat island* yang berdampak pada manusia. Pemetaan literatur ini mengerucut pada publikasi ilmiah yang diurutkan dari level citasi terendah ke level citasi tertinggi sebagai upaya dampak literatur tersebut dalam perkembangan konsentrasi *urban heat island*.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

Besarnya pulau panas sulit ditentukan karena perbedaan suhu sangat bervariasi baik di antara dan di dalam kota, lintas musim, dan tergantung pada ukuran suhu. Pulau panas perkotaan dapat diukur dalam hal suhu udara, suhu permukaan, atau kombinasi keduanya. Suhu udara mencerminkan kondisi yang dialami oleh manusia dan oleh karena itu berguna jika tujuannya adalah untuk memahami risiko kesehatan masyarakat yang ditimbulkan oleh pulau panas. Suhu permukaan mewakili energi panas yang dikeluarkan oleh tanah, bangunan, atau permukaan perkotaan lainnya, dan dapat sangat relevan untuk menginformasikan strategi untuk mengurangi pulau panas. Efek pulau panas permukaan bervariasi jauh lebih banyak intensitasnya daripada efek pulau panas suhu udara.

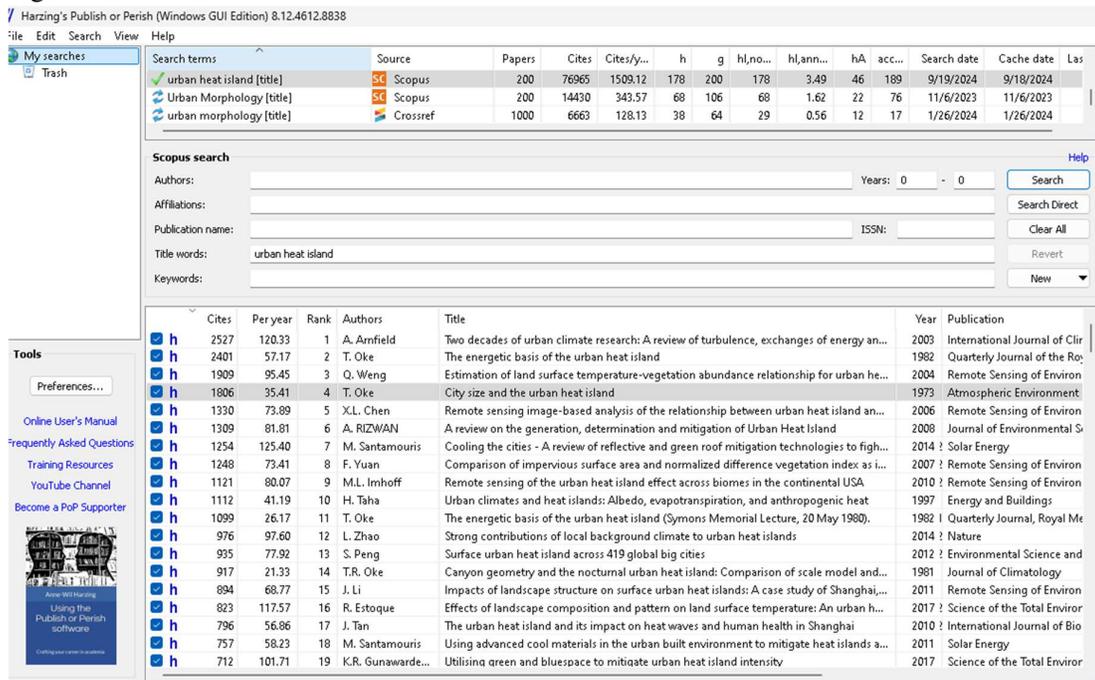
Kemajuan teknologi terbaru dalam pemantauan suhu telah sangat meningkatkan pemahaman kita tentang pulau panas dan konsekuensi distribusinya. Secara tradisional, pulau panas perkotaan diukur dengan mengambil perbedaan suhu antara pusat kota dan daerah pedesaan sekitarnya yang diukur dengan monitor suhu berbasis darat. Dalam beberapa dekade terakhir, pengukuran suhu udara yang diturunkan dari satelit telah memungkinkan pemetaan berkelanjutan dari efek pulau panas di seluruh lanskap perkotaan.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan artikel akademik *review* yang memetakan literatur dari berbagai publikasi bereputasi yang menjadi rujukan para peneliti yang memiliki perhatian terhadap *urban heat island* dan pemanasan global. Penelitian ini menggunakan *tools Publish and perish* untuk mendapatkan artikel dengan jumlah citasi terbanyak

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan kata kunci “*urban heat island*” pada *software publish and perish* didapat cukup banyak artikel yang membahas isu tersebut. Terlampir *screenshot* hasil kata kunci *urban heat island* pada *software publish and perish* yang diakses pada bulan Agustus 2024.



Gambar 1 Tangkapan layar *software Publish and perish* pada kata kunci “*Urban Heat Island*”

#### Munculnya Isu *urban heat island*

Pada hasil penelusuran artikel ilmiah berbasis *database scopus*, (Oke, 1973) mengungkapkan terkait makalah yang menunjukkan hubungan yang ada antara ukuran desa, kota atau kota (diukur dengan populasinya), dan besarnya (*Urban heat island*) pulau panas perkotaan yang dihasilkannya. Hal ini dicapai dengan menganalisis data yang dikumpulkan oleh lintasan mobil di 10 pemukiman di Dataran Rendah St. Lawrence, yang populasinya berkisar antara 1000 hingga 2 juta penduduk. Lokasi pemukiman ini secara efektif menghilangkan semua pengaruh iklim non-perkotaan. Hasilnya dibandingkan dengan data yang dipublikasikan sebelumnya. Di sini Oke mengungkapkan bahwa kepadatan penduduk dan aktivitas temperatur yang dihasilkan oleh mobil berdampak pada peningkatan suhu kota.

Analisis menunjukkan intensitas pulau panas di bawah langit tak berawan terkait dengan kebalikan dari kecepatan angin regional, dan logaritma populasi. Sebuah model sederhana diturunkan yang menggabungkan kontrol ini. Sesuai dengan perpanjangan model *Summers*, pulau panas tampaknya kira-kira sebanding dengan akar keempat populasi.

Dengan kondisi yang tenang dan jelas, hubungan ini terbukti sangat baik untuk pemukiman Amerika Utara, dan dalam bentuk yang sedikit dimodifikasi, untuk kota-kota dan kota Eropa.

Kemudian (Oke & Maxwell, 1975) melanjutkan penelitiannya terkait Lintasan mobil digunakan untuk mengumpulkan data suhu udara deret waktu di Montreal, Quebec dan Vancouver, British Columbia pada malam-malam tertentu. Dengan menggunakan laju pendinginan perkotaan-pedesaan, peran permukaan perkotaan dan pedesaan dalam pertumbuhan dan pembusukan pulau panas perkotaan diselidiki. Pulau panas tumbuh paling cepat setelah matahari terbenam karena pendinginan pedesaan yang jauh lebih kuat. Pulau panas maksimum terjadi 3-5 jam setelah matahari terbenam di kedua kota, dan di musim panas dan musim dingin. Pendinginan pedesaan mengikuti formula Brunt, tetapi daerah perkotaan menunjukkan penurunan suhu linier seiring waktu. Oleh karena itu dimungkinkan untuk menetapkan akses termal pedesaan, tetapi bukan yang perkotaan. Hasilnya menunjukkan bahwa pertukaran energi nokturnal di kota itu kompleks.

(Oke, 1976) kemudian menambahkan bahwa pengukuran suhu udara dari lintasan mobil di dan dekat Vancouver, BC digunakan untuk menguji dua model pulau panas perkotaan: satu model empiris, yang lainnya model adveksi teoretis. Model empiris menggambarkan pengamatan Vancouver dengan baik, sedangkan *model advective* berkinerja agak buruk. Perbedaan ini dapat dikaitkan dengan kegagalan untuk membedakan antara kondisi meteorologi di kanopi perkotaan, dan kondisi di lapisan batas perkotaan di atasnya. Hal ini mengarah pada penilaian ulang penjelasan tentang hubungan antara ukuran kota (yang diukur berdasarkan populasi) dan intensitas pulau panas (seperti yang diukur di kanopi perkotaan).

### **Perkembangan isu *urban heat island***

Sejak tahun 1973, penelitian terkait *urban heat island* menjadi menggemukkan dan menarik untuk diamati. Kota-kota menjadi tumbuh besar dalam aspek ekonomi namun berdampak pada lingkungannya ke arah yang buruk. Perkembangan isu *urban heat island* dalam 30 tahun terakhir dan cukup banyak dicitasi adalah tiga artikel berikut.

(Arnfield, 2003) Kemajuan dalam klimatologi perkotaan selama dua dekade sejak publikasi pertama Jurnal Internasional Klimatologi ditinjau. Ditekankan bahwa klimatologi perkotaan selama periode ini telah mendapat manfaat dari kemajuan konseptual yang dibuat dalam mikro klimatologi dan klimatologi lapisan batas pada umumnya. Peran skala, heterogenitas, area sumber dinamis untuk fluks turbulen dan kompleksitas yang diperkenalkan oleh sub lapisan kekasaran di atas elemen kekasaran kota yang tinggi dan kaku dijelaskan.

Keanekaragaman pulau panas perkotaan, tergantung pada media yang dirasakan dan teknik pengindraan, dijelaskan. Kemajuan dalam studi proses iklim perkotaan terpilih yang berkaitan dengan turbulensi atmosfer perkotaan (termasuk kekasaran permukaan) dan proses pertukaran untuk energi dan air, pada skala pertimbangan mulai dari aspek individu lingkungan perkotaan, melalui jalan-jalan dan blok kota ke lingkungan.

Kedua, mengeksplorasi literatur tentang bidang suhu perkotaan. Keadaan pengetahuan tentang pulau panas perkotaan sekitar tahun 1980 dijelaskan dan pekerjaan sejak saat itu dinilai dalam hal kesamaan dan kontras dengan situasi itu. Akhirnya, kemajuan utama dirangkum dan rekomendasi untuk pekerjaan iklim perkotaan di masa depan dibuat.

(Wong et al., 2004) menggunakan Pengindraan jauh pulau panas perkotaan (UIH) secara tradisional menggunakan *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* sebagai indikator kelimpahan vegetasi untuk memperkirakan hubungan suhu permukaan tanah (LST)-vegetasi. Weng menyelidiki penerapan fraksi vegetasi yang berasal dari model campuran spektral sebagai indikator alternatif kelimpahan vegetasi. Ini didasarkan pada pemeriksaan gambar *Landsat Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+)* dari Indianapolis City, IN, AS, yang diperoleh pada 22 Juni 2002. Gambar ETM+ yang diubah tidak dicampur menjadi tiga gambar fraksi (vegetasi hijau, tanah kering, dan naungan) dengan solusi kuadrat terkecil yang dibatasi. Gambar fraksi ini kemudian digunakan untuk klasifikasi tutupan lahan berdasarkan prosedur klasifikasi hibrida yang menggabungkan kemungkinan maksimum dan algoritma pohon keputusan.

Hasil dari penelitian weng, menunjukkan bahwa LST memiliki korelasi negatif yang sedikit lebih kuat dengan fraksi vegetasi yang tidak bercampur daripada dengan NDVI untuk semua jenis tutupan lahan di seluruh resolusi spasial (30 hingga 960 m). Korelasi mencapai yang terkuat pada resolusi 120 m, yang diyakini sebagai skala operasional LST, NDVI, dan gambar fraksi vegetasi. Analisis fraktal tekstur gambar menunjukkan bahwa kompleksitas gambar ini meningkat pada awalnya dengan agregasi piksel dan memuncak sekitar 120 m, tetapi menurun dengan agregasi lebih lanjut. Interaksi antara dinamika termal dan vegetasi dalam konteks jenis tutupan lahan yang berbeda mengarah pada variasi pancaran dan tekstur spektral dalam LST. Variasi ini juga hadir dalam citra lain, dan bertanggung jawab atas pola spasial pulau panas perkotaan. Disarankan bahwa ukuran areal kelimpahan vegetasi oleh fraksi vegetasi yang tidak bercampur memiliki korespondensi yang lebih langsung dengan sifat radiatif, termal, dan kelembaban permukaan bumi yang menentukan LST.

(Oke, 1982) mengingatkan kembali bahwa mengungkapkan bahwa Iklim perkotaan paling cepat manifestasi pemanasan iklim global bagi sebagian besar orang di bumi. Hampir setengah dari orang-orang itu tinggal di kota-kota kecil hingga menengah, skala yang kurang dipelajari dalam penelitian iklim perkotaan. Karakterisasi yang meluas akan Berguna bagi pengambil keputusan dalam perencanaan dan desain untuk keputusan penggunaan lahan. Dengan menggunakan pendekatan multi-metode, UHI meso skala di wilayah penelitian adalah ditandai dan tren sekuler selama enam puluh tahun terakhir dievaluasi. Di bawah kondisi ideal yang terisolasi, temuan menunjukkan UHI  $5,3^{\circ}\text{C} \pm 0,97^{\circ}\text{C}$  hadir di area penelitian, yang besarnya tumbuh dari waktu ke waktu.

Hal ini masih menjadikan rujukan dalam penelitian sejenis, bahwa isu *urban heat island* masih cukup populer, dalam menganalisa tingkat kenyamanan huni perkotaan dari faktor vegetasi, permukaan material perkotaan, penggunaan metode pengindra jauh memberikan data yang berlimpah untuk penelitian *urban heat island* dan kembali faktor jumlah populasi yang menjadi pertimbangan perkembangan studi perkotaan.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil pemetaan penelitian terkait *urban heat island* yang cukup memiliki dampak pada identifikasi faktor dan aspek yang dapat mempengaruhi peningkatan *urban heat island*, maka dapat disimpulkan bahwa *urban heat island* tetap menjadi isu global yang menjadi perhatian penuh dari penelitian perkotaan, geografi, arsitektur dan lingkungan.

---

Pentingnya adanya pemahaman vegetasi alami, material penutup kawasan, dominasi jumlah penduduk pada kawasan perkotaan dan perkembangan penggunaan pengindraan jauh sebagai upaya sumber data penelitian *urban heat island* di saat ini.

## **6. DAFTAR PUSTAKA**

- Arnfield, A. J. (2003). Two decades of urban climate research: A review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat island. *International Journal of Climatology*, 23(1), 1–26. <https://doi.org/10.1002/joc.859>
- 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. (1976). The distinction between canopy and boundary-layer urban heat islands. *Atmosphere*, 14(4), 268–277. <https://doi.org/10.1080/00046973.1976.9648422>
- Oke, T. R. (1982). The energetic basis of the urban heat island. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 108(455), 1–24. <https://doi.org/10.1002/qj.49710845502>
- Oke, T. R., & Maxwell, G. B. (1975). Urban heat island dynamics in Montreal and Vancouver. *Atmospheric Environment (1967)*, 9(2), 191–200. [https://doi.org/10.1016/0004-6981\(75\)90067-0](https://doi.org/10.1016/0004-6981(75)90067-0)
- Weng, Q., Lu, D., & Schubring, J. (2004). Estimation of land surface temperature–vegetation abundance relationship for urban heat island studies. *Remote Sensing of Environment*, 89(4), 467–483. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2003.11.005>