



---

## KAJIAN DAMPAK POLA MASSA BANGUNAN TERHADAP IKLIM MIKRO DI AREA PERMUKIMAN

Christian Nindyaputra Octarino<sup>1(\*)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

---

### Abstract

*In recent years, climate change has become a global phenomenon faced all over the world. This situation potentially has a significant impact on the quality of the environment and the resident's quality of life. Discussing the environmental quality cannot be separated from the settlement area, which is the place for people's daily lives. The quality of a settlement area is one of the factors that determine the quality of human life. Especially after experiencing a pandemic period for more than 2 years, the need for a comfortable and healthy living environment is increasing. One of the environmental comfort levels can be observed from the quality of the microclimate. A good microclimate will play a role in maintaining the health of residents and also the quality of the environment to prevent climate change. This study aims to identify a correlation between the physical elements of settlement and the quality of microclimate. The study was conducted in two settlement areas, namely Baciro and Suryatmajan, located in the city of Yogyakarta. These two areas have different characteristics in terms of settlement patterns, which is one of the factors that influence the microclimate. The method used is direct observation and field measurement for the data related to the microclimate and physical elements in the settlement area. The results show that each physical element of the settlement will affect each other in terms of creating the quality of microclimate, so it cannot be relying on just one variable. This result can be used as an essential consideration to propose design strategies for a healthy, comfortable, and sustainable human settlement.*

---

**Kata Kunci:** *Settlement, Building layout, Microclimate*

Januari – Juni 2022, Vol 2 (1) : hlm 1-9  
©2022 Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan.  
All rights reserved.

---

(\*) Korespondensi: [christian.octarino@staff.ukdw.ac.id](mailto:christian.octarino@staff.ukdw.ac.id) (Christian Nindyaputra Octarino)

## PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, fenomena perubahan iklim telah menjadi isu utama yang menjadi perhatian di seluruh dunia. Perubahan iklim dinilai telah membawa banyak dampak negatif terhadap kualitas lingkungan, yang secara tidak langsung juga berpengaruh pada kualitas manusia yang tinggal di dalamnya. Salah satu faktor penyebab dari perubahan iklim adalah pesatnya pembangunan infrastruktur dan lingkungan terbangun lainnya, yang berdampak pada perusakan lingkungan dan konsumsi energi yang tinggi sehingga berpotensi menciptakan lingkungan yang tidak berkelanjutan. Adaptasi dan mitigasi perubahan iklim bukanlah hal baru bagi manusia, namun harus terus ditingkatkan seiring perkembangan dan perubahan situasi yang terjadi saat ini dan di masa depan (Aldrian et al., 2011).

Yogyakarta sebagai ikon kota pelajar dan kota wisata memiliki pertumbuhan infrastruktur yang pesat, termasuk area permukiman yang terus berkembang di berbagai lokasi sebagai akibat dari tingginya urbanisasi. Sebagai kota berkembang, tentunya harus waspada terhadap potensi penurunan kualitas lingkungan akibat dari pembangunan. Tingginya urbanisasi adalah salah satu faktor terjadinya peningkatan temperatur kawasan perkotaan (Husna et al., 2018). Area permukiman adalah elemen penting pada Kawasan perkotaan karena menjadi tempat di mana manusia menghabiskan waktunya untuk menetap dan bermukim. Area permukiman sudah seharusnya memiliki kualitas lingkungan yang baik, termasuk di dalamnya terkait kualitas termal lingkungan. Beberapa studi menunjukkan bahwa kualitas termal lingkungan yang baik turut berpengaruh pada kualitas penghuni yang tinggal di area tersebut (Y. Yang et al., 2017). Untuk menjaga kualitas termal lingkungan, perlu pemahaman tentang faktor-faktor yang berpengaruh pada iklim mikro Kawasan. Salah satu faktor yang memiliki pengaruh pada iklim mikro adalah geometri bangunan, yang mana beberapa studi menyatakan bahwa Kawasan permukiman yang dibangun tanpa adanya perencanaan yang matang dapat berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan bagi para penghuninya (F. Yang et al., 2011).

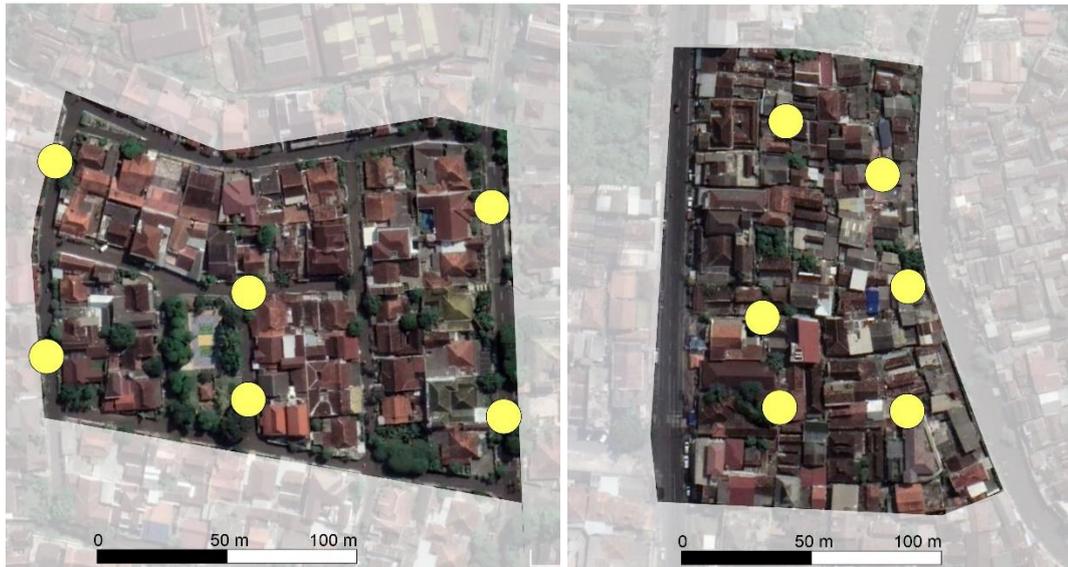
Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik iklim mikro pada dua tipologi permukiman, didasarkan pada perbedaan elemen fisik khususnya pola massa bangunan. Pola massa bangunan dinilai memberikan dampak terhadap aliran udara pada ruang luar sehingga turut berpengaruh pada iklim mikro yang terbentuk (Jiang et al., 2020). Iklim mikro sendiri merupakan kondisi iklim yang berada pada kawasan tertentu dan memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan area di sekitarnya (Sanger et al., 2016). Termasuk di dalamnya adalah iklim perkotaan dan permukiman. Studi ini mengambil lokasi di permukiman Baciro dan Suryatmajan, yang mana keduanya merupakan Kawasan permukiman yang berada di wilayah Kota Yogyakarta. Walaupun berada di dalam wilayah administratif yang sama, kedua permukiman ini memiliki perbedaan karakter khususnya pada pola massa bangunan. Elemen fisik perkotaan, termasuk pola massa bangunan dan ruang terbuka, memiliki peran penting dalam upaya menciptakan lingkungan yang Tangguh dan berkelanjutan (Ni'mah & Lenonb, 2017). Terlebih Yogyakarta memiliki banyak area yang teridentifikasi sebagai "kampung kota", yang berpotensi untuk dikembangkan secara

berkelanjutan (Roychansyah, 2012). Dengan pertumbuhan infrastruktur yang pesat, sudah tentu perlu adanya kajian mengenai Kawasan permukiman di kota Yogyakarta yang nyaman ditinjau dari kualitas iklim mikro. Kualitas iklim mikro yang baik secara tidak langsung akan turut berperan menciptakan lingkungan berkelanjutan secara lebih luas.

## **METODE**

Studi ini menekankan pada analisis kondisi iklim mikro pada dua area permukiman yang memiliki perbedaan karakter, khususnya pada pola bangunan. Seperti terlihat pada gambar 1, permukiman Baciro memiliki pola permukiman yang lebih teratur, dapat teridentifikasi dari pola bangunan berupa kluster, dipisahkan dengan jalur-jalur sirkulasi kendaraan yang jelas dan lebar. Sementara itu, permukiman Suryatmajan memiliki pola permukiman yang padat dan cenderung organic, tanpa ada kejelasan pola. Kondisi ini menunjukkan karakter yang khas dari “kampung kota”. Perbedaan karakter kedua permukiman inilah yang menjadi dasar pemilihan lokasi studi, termasuk juga kedua lokasi dinilai masih memiliki kesamaan kondisi iklim makro karena berada dalam satu wilayah administratif Kota Yogyakarta.

Pada studi ini terdapat dua aspek yang menjadi bahan kajian utama, pertama adalah elemen fisik pembentuk ruang spasial di area permukiman, dan yang kedua adalah data iklim mikro lingkungan. Pengumpulan data dilakukan melalui proses observasi baik langsung maupun tidak langsung. Data terkait pola massa bangunan didapatkan melalui analisis peta udara, yang dapat menunjukkan kondisi pola permukiman dengan lebih jelas. Sementara itu, identifikasi elemen fisik lingkungan dan data iklim diperoleh melalui pengamatan dan pengukuran langsung di lokasi. Data elemen fisik lingkungan yang dibutuhkan antara lain dimensi ruang terbuka, jenis material permukaan, dan elemen vegetasi. Ketiga elemen tersebut merupakan faktor utama yang memiliki pengaruh terhadap kualitas iklim mikro lingkungan (Gartland, 2008). Adapun data iklim yang diukur di antaranya temperature udara, temperature permukaan, kelembaban udara, dan kecepatan angin. Pengukuran dilakukan dengan beberapa alat ukur seperti *laser thermometer*, *environment meter*, dan *anemometer*. Untuk setiap area permukiman dibagi menjadi enam titik pengukuran yang dinilai dapat mewakili kondisi keseluruhan (gambar 1). Pengukuran dilakukan pada tiga hari yang berbeda, masing-masing di siang (antara pukul 11.00 – 13.00) dan sore hari (16.00 – 18.00). Kedua waktu tersebut dinilai menjadi kondisi di mana terjadi panas paling tinggi dalam satu hari, baik dari radiasi langsung maupun dari panas yang tersimpan pada material permukaan.

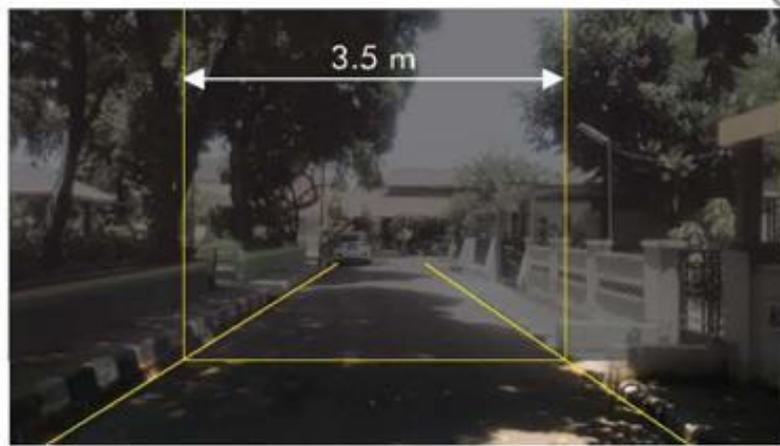


Sumber: *google earth & analisis penulis*

Gambar 1. Batas area studi dan lokasi titik pengukuran pada permukiman Baciro (kiri) dan Suryatmajan (kanan)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kawasan permukiman Baciro merupakan salah satu kawasan permukiman di tengah kota dengan lingkungan yang relatif cukup hijau. Cukup banyak vegetasi yang bisa ditemui pada kawasan ini. Beberapa di antaranya merupakan pohon dengan tajuk yang lebar, sehingga mampu memberikan keteduhan yang baik bagi lingkungan. Pada aspek bangunan, tata massa bangunan yang ada pada dasarnya tidak memiliki pola tertentu, seperti yang dijumpai pada perumahan modern, namun sebarannya mengelompok dalam kluster-kluster yang dipisahkan oleh jalur sirkulasi yang berupa jalan aspal (gambar 2). Kawasan permukiman Suryatmajan merupakan contoh nyata dari adanya kampung kota yang berada di tengah kota Yogyakarta. Terletak pada lokasi yang strategis, yaitu di antara selokan Mataram dan Jalan Malioboro, Kampung Suryatmajan memiliki sejarah yang kuat karena merupakan salah satu daerah yang ditinggali oleh keluarga kerajaan Mataram. Kawasan permukiman ini tetap bertahan di tengah perkembangan kota yang semakin modern, sehingga menjelma menjadi kampung kota. Meskipun terletak di tengah kota, namun karakter kawasan kampung masih terasa terutama pada tata massa bangunannya. Setiap bangunan memiliki posisi yang berdekatan, dengan sirkulasi berupa jalan lingkungan yang ada di antara rumah-rumah penduduk (gambar 3).



Sumber: Octarino, 2021

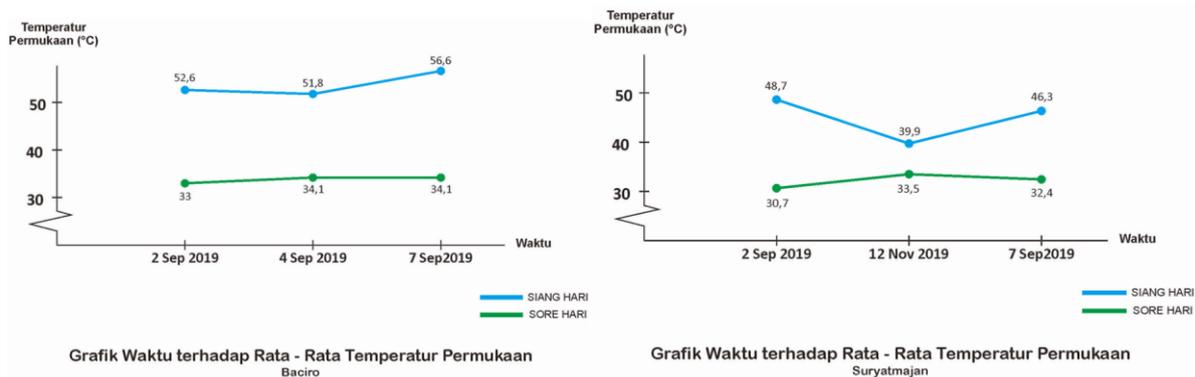
Gambar 2. Ilustrasi Kondisi Permukiman Baciro



Sumber: Octarino, 2021

Gambar 3. Ilustrasi Kondisi Permukiman Suryatmajan

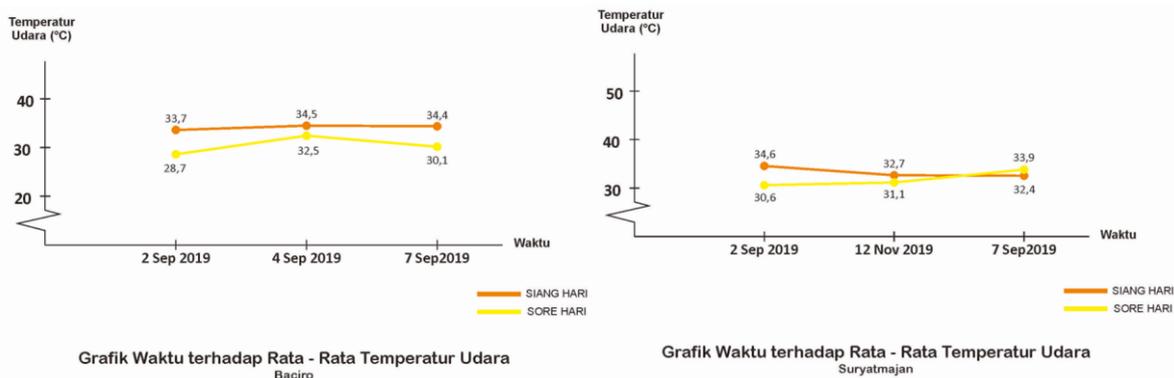
Berdasarkan hasil observasi dan pengukuran lapangan, didapatkan hasil mengenai kondisi iklim mikro di kedua lokasi permukiman. Variable yang menjadi pembanding antara kedua lokasi adalah temperature permukaan, temperature udara, kelembaban, dan kecepatan angin. Perbedaan paling signifikan dapat ditemukan pada data temperature permukaan. Permukaan jalan aspal pada permukiman Baciro dapat mencapai temperature 56.6°C, sementara material permukaan paving pada permukiman Suryatmajan memiliki temperature paling tinggi 48°C (gambar 4). Seperti diketahui, material permukaan berupa aspal memiliki albedo yang rendah sehingga tidak dapat memantulkan panas secara optimal. Hal ini menandakan pentingnya pemilihan material permukaan dalam pengaruhnya terhadap termal lingkungan (Kannamma & Sundaram, 2015).



Sumber: analisis penulis

Gambar 4. Hasil Pengukuran Temperatur Permukaan

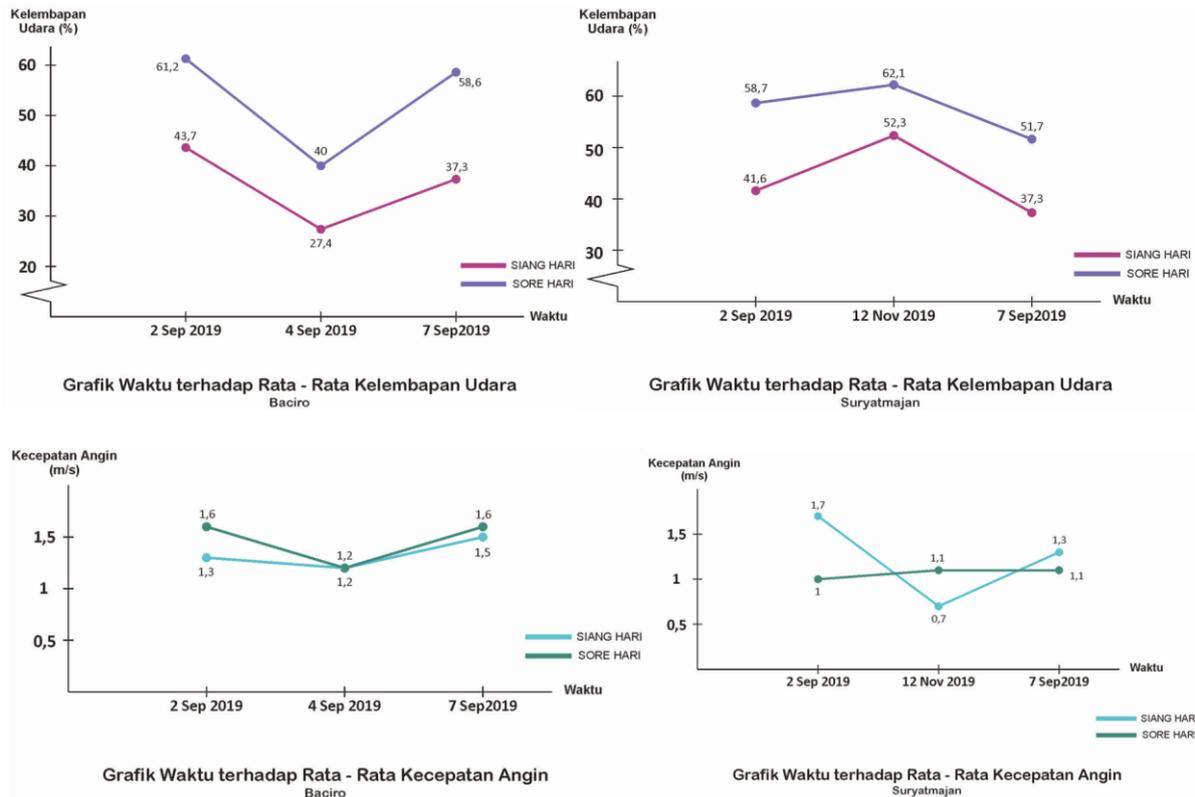
Pada dasarnya, pengukuran temperatur udara di dua lokasi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Kedua kawasan memiliki temperatur yang tidak jauh berbeda yaitu kisaran 33°C di siang hari. Pada sore hari temperatur cenderung menurun 2-3°. Namun dapat dilihat bahwa pada permukiman Suryatmajan selisih temperatur antara siang dan sore hari relatif lebih kecil dibandingkan permukiman Baciro. Hal ini menandakan bahwa di Kawasan Suryatmajan panas yang diterima pada siang hari bertahan lebih lama. Pola bangunan yang organik dan padat dinilai menjadi faktor penyebab panas terperangkap dan sulit dilepas ke udara.



Sumber: analisis penulis

Gambar 5. Hasil Pengukuran Temperatur Udara

Kelembaban udara pada kedua lokasi memiliki kondisi yang hampir sama, yaitu tinggi pada sore hari dengan selisih hingga 20%. Pengaruh pola bangunan dapat terlihat pada data kecepatan angin. Pengukuran menunjukkan area permukiman Baciro yang memiliki jalur sirkulasi yang lebar memiliki aliran udara dengan kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan permukiman Suryatmajan. Pola bangunan yang rapat dan padat menyebabkan tidak adanya jalur udara yang terbentuk, sehingga aliran udara terpecah dengan kecepatan yang rendah. Hal ini menunjukkan pentingnya memiliki ruang-ruang terbuka untuk dapat menjadi jalur aliran udara (Setyowati et al., 2010).



Sumber: analisis penulis

Gambar 6. Hasil Pengukuran Kelembaban udara dan kecepatan angin

Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat diidentifikasi bagaimana pengaruh dari pola bangunan pada area permukiman terhadap kondisi iklim mikro setempat. Perbedaan yang cukup terlihat adalah pada temperatur permukaan dan kecepatan angin. Sebuah studi sebelumnya mencoba melakukan analisis iklim mikro di kedua lokasi dengan menggunakan metode simulasi software dan hasilnya menunjukkan kondisi yang kurang lebih sama (Octarino, 2021). Namun demikian, pola massa bangunan bukanlah satu-satunya faktor yang berpengaruh pada iklim mikro. Elemen fisik lain seperti material permukaan dan vegetasi juga sudah seharusnya turut menjadi pertimbangan dalam perancangan kawasan.

## KESIMPULAN

Untuk mencapai kondisi termal lingkungan yang ideal, dapat dikatakan bahwa pola massa bangunan menjadi salah satu faktor yang berpengaruh termasuk di lingkungan permukiman. Hasil analisis menunjukkan permukiman dengan tipologi pola massa teratur cenderung sedikit lebih baik, namun tidak dapat dikatakan unggul mutlak karena masing-masing tetap memiliki keunggulan dan kelemahan.

Pola massa teratur yang berupa kluster dengan jalur sirkulasi lebar memungkinkan adanya aliran udara yang lancar, namun area permukaan yang terekspos matahari langsung menjadi lebih besar. Sedangkan pada permukiman dengan pola massa yang rapat dan padat memiliki keuntungan yaitu paparan langsung matahari menjadi lebih minim mengingat jarak antar bangunan yang sempit menghalangi panas matahari langsung menuju permukaan. Namun demikian,

rapatnya bangunan membuat aliran udara menjadi tidak lancar yang kemudian berpotensi menahan panas lebih lama di dalam kawasan.

Ditinjau dari pola massa, masih sulit untuk menentukan tipologi permukiman mana yang unggul. Elemen fisik lain akan turut menjadi kunci untuk menjaga kualitas iklim mikro. Beberapa rekomendasi yang perlu diterapkan pada area permukiman adalah:

1. Ruang terbuka hijau memiliki peran signifikan untuk meningkatkan kualitas iklim mikro lingkungan, karena dapat memberikan ruang gerak bagi aliran udara di dalam kawasan
2. Pemilihan material permukaan menjadi sesuatu yang perlu menjadi perhatian, agar radiasi panas tidak tersimpan lama di dalam kawasan tersebut
3. Elemen vegetasi dapat dipertimbangkan untuk membantu meningkatkan kualitas termal lingkungan

Studi ini masih terbatas pada tipologi kasus tertentu, dan juga masih terbatas pada kajian pengaruh elemen fisik pembentuk ruang spasial sebuah lingkungan terhadap kualitas iklim mikro. Namun demikian, aktivitas manusia tentu juga memiliki pengaruh terhadap kualitas lingkungan sehingga dibutuhkan studi lebih lanjut pada kasus tipologi permukiman di lokasi yang berbeda, serta turut menyertakan aspek sosial dalam kajiannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E., Dra Mimin Karmini, A., & Budiman, I. (2011). *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia*. <http://www.bmkg.go.id>
- Gartland, L. (2008). *Heat Islands: Understanding and Mitigating Heat in Urban Areas*. Earthscan.
- Husna, V. N., Fawzi, I., & Nur, I. A. (2018). Measuring And Mitigating Urban Heat Island In Yogyakarta City Using Remote Sensing. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH*, 7(7). [www.ijstr.org](http://www.ijstr.org)
- Jiang, Y., Wu, C., & Teng, M. (2020). Impact of residential building layouts on microclimate in a high temperature and high humidity region. *Sustainability (Switzerland)*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/su12031046>
- Kannamma, D., & Sundaram, A. M. (2015). Implications of building material choice on outdoor microclimate for sustainable built environment. *Key Engineering Materials*, 650, 82–90. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.650.82>
- Ni'mah, N., & Lenonb, S. (2017). Urban greenspace for resilient city in the future: Case study of Yogyakarta City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 70(012058). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/70/1/012058>

- Octarino, C. N. (2021). The Effect of Building Layout on Microclimate Characteristic in Settlement Area. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, **764**(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/764/1/012021>
- Roychansyah, M. S. (2012). *Measurement of Kampung Performance as Basic Strategy Towards a Resilient City: Evidence from CASBEE-UD and LEED-ND`s Results*. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.ruas.2012.010.01.4>
- Sanger, Y. Y. J., Rogi, R., & Rombang, J. A. (2016). PENGARUH TIPE TUTUPAN LAHAN TERHADAP IKLIM MIKRO DI KOTA BITUNG. *Agri-Sosio Ekonomi*, *12*, 105–116.
- Setyowati, D. L., & Sedyawati, S. M. R. (2010). Sebaran ruang terbuka hijau dan peluang perbaikan iklim mikro di Semarang Barat. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, **2**(2), 61–74.  
<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/biosaintifika/article/view/1152>
- Yang, F., Lau, S. S. Y., & Qian, F. (2011). Urban design to lower summertime outdoor temperatures: An empirical study on high-rise housing in Shanghai. *Building and Environment*, **46**(3), 769–785.  
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.10.010>
- Yang, Y., Zhang, X., Lu, X., Hu, J., Pan, X., Zhu, Q., & Su, W. (2017). Effects of Building Design Elements on Residential Thermal Environment. *Sustainability 2018, Vol. 10, Page 57, 10*(1), 57.  
<https://doi.org/10.3390/SU10010057>