

Pengaruh Badan Air pada Iklim Mikro di Kota Pontianak

Andina Syafrina¹, Mochamad Donny Koerniawan²

¹Program Magister, Program Studi Arsitektur, Sekolah Arsitektur Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan, Institut Teknologi Bandung.

²Program Studi Arsitektur, KK Teknologi Bangunan, Sekolah Arsitektur Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan, Institut Teknologi Bandung.

Abstrak

Badan air merupakan salah satu potensi *softscape* pada lingkungan perkotaan yang dapat mempengaruhi lingkungan termal disamping fungsi hidrologis. Beberapa penelitian terdahulu telah mengukur sejauh mana badan air mempengaruhi iklim mikro, sehingga keberadaan badan air dapat menjadi pertimbangan dalam perencanaan suatu kawasan di perkotaan. Namun, saat ini belum banyak diteliti untuk iklim tropis lembab khususnya di Indonesia. Penelitian ini mengambil Kota Pontianak sebagai studi kasus. Penelitian menggunakan metode kuantitatif yang bersifat deskriptif dengan pengumpulan data melalui pengukuran lapangan dan observasi. Data pengukuran lapangan dan observasi kemudian dianalisis menggunakan analisis anova dan regresi. Hasil analisis menunjukkan jarak terhadap badan air, orientasi koridor badan air dan zona waktu memiliki pengaruh yang berbeda terhadap iklim mikro di koridor jalan yang terdapat badan air. Temuan juga menunjukkan pengaruh badan air pada koridor jalan menimbulkan nilai temperatur udara yang bervariasi (dapat lebih tinggi dan lebih rendah).

Kata-kunci : badan air, iklim mikro, koridor jalan

Effect of Water Bodies on Micro Climate in Pontianak City

Abstract

Water bodies are one of the potential softscapes in urban environments that can affect thermal environments in addition to hydrological functions. Several previous studies have measured the extent to which water bodies affect the microclimate, so that the existence of a water body can be a consideration in planning an area in urban areas. However, currently it has not been widely studied for humid tropical climates especially in Indonesia. This study took the city of Pontianak as a case study. The research uses quantitative methods that are descriptive in nature by collecting data through field measurements and observations. Field measurement data and observations were then analyzed using ANOVA and regression analysis. The results of the analysis show the distance to the water body, the orientation of the corridor of the water body and the time zone have different effects on the microclimate in the road corridor that has a water body. The findings also indicate the influence of water bodies on the road corridor causing varying air temperature values (can be higher and lower).

Keywords: *Kebayoran Baru , economic value, authenticity, preservation*

Kontak Penulis

Mochamad Donny Koerniawan

Program Studi Arsitektur, KK Teknologi Bangunan, Sekolah Arsitektur Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha No.10, Lb. Siliwangi, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, 40132, Tel: +62817211418

E-mail: dkoerniawan@yahoo.com

Informasi Artikel

Diterima editor 1 September 2018. Revisi tanggal 22 November 2018. Disetujui untuk diterbitkan tanggal 21 Desember 2018

ISSN 2301-9247 | E-ISSN 2622-0954 | <https://jlbi.iplbi.or.id/> | © Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia (IPLBI)

Pengembangan pembangunan berdampak besar pada peningkatan temperatur udara di perkotaan. Hal tersebut dapat menimbulkan permasalahan yang berkaitan dengan kenyamanan manusia (Aflaki dkk, 2017). Sehingga perlu untuk dilakukan pengendalian. Badan air sebagai salah satu elemen *softscape* di perkotaan, memiliki peran dalam menghasilkan efek tertentu pada lingkungan termal perkotaan di musim panas (Jin, Shao, & Zhang, 2017). Taha (1997) dan Manteghi, dkk (2015) menemukan bahwa badan air dapat menurunkan temperatur udara kawasan sebesar 2-6° C. Nishimura dkk (1998) menunjukkan suhu di badan air lebih dingin dibandingkan suhu permukaan ketika suhu permukaan mencapai puncak tertinggi yang dipengaruhi oleh efek evaporasi air. Badan air akan membentuk area dingin di perkotaan sehingga dapat mengurangi suhu perkotaan dan menimbulkan kenyamanan (Wong dkk, 2012; Rehan, 2016; Gunawardena dkk, 2017)

Studi tentang pengaruh badan air terhadap iklim mikro telah dilakukan pada daerah iklim sub tropis (Wong dkk, 2012; Rehan, 2016; Gunawardena dkk, 2017), iklim tropis seperti Korea, Cina, dan Jepang (Manteghi dkk, 2017). Sedangkan pada iklim tropis lembab seperti di Indonesia, data yang dipublikasikan saat ini masih terbatas.

Lokasi studi berada di Kota Pontianak dengan pertimbangan keberadaan badan air berupa anak sungai (parit) yang tersebar hampir di seluruh kota sehingga dikenal dengan julukan Kota Seribu Parit (Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pontianak 2013-2033). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh badan air terhadap iklim mikro pada koridor jalan di Kota Pontianak dan diharapkan dapat menambah khazanah pengetahuan terkait pengaruh badan air terhadap lingkungan termal di Indonesia.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bersifat deskriptif yang bertujuan untuk memperoleh data informasi kondisi aktual iklim mikro pada koridor jalan yang terdapat badan air di Kota Pontianak.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran lapangan pada 5 lokasi koridor jalan yang terdapat badan air dan 1 lokasi koridor jalan tanpa badan air (Gambar 1 dan Tabel 1). Lokasi dipilih dengan menggunakan metode *non random sampling* (tidak secara acak) dan menggunakan metode *cluster sampling* (Kumar, 2005). Penentuan sampel pada penelitian dilakukan dengan pengelompokan sampel dalam kategori tertentu berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Pemilihan tipe ini didasarkan pada karakteristik lokasi yang menjadi populasi dalam penelitian yang sangat luas dan beragam. Penentuan

sampel dilakukan dengan melihat karakteristik koridor jalan yang terdapat badan air yang berupa anak sungai. Adapun karakteristik yang dilihat berupa lebar badan air, lebar jalan, ketinggian bangunan dan orientasi koridor jalan yang terdapat badan air.

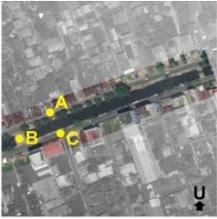
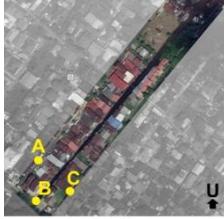
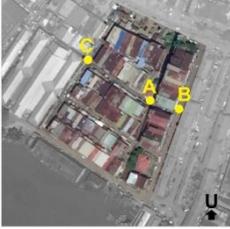
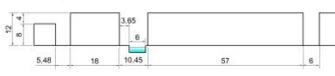
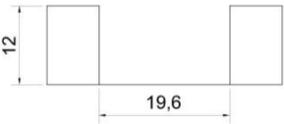


Gambar 1. Lokasi Pengukuran

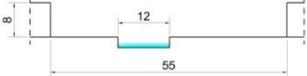
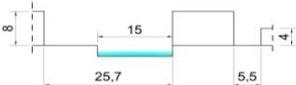
Tabel 1. Karakteristik Umum Lokasi Pengukuran

No	Karakteristik Umum Koridor Jalan
	Sungai Raya Dalam
P1	 <p>Koridor jalan dengan ketinggian bangunan rata-rata 2-3 lantai. Fungsi bangunan di koridor di dominasi oleh pertokoan (ruko).</p>
P2	 <p>Koridor jalan dengan ketinggian bangunan rata-rata 1-2 lantai. Fungsi bangunan di koridor didominasi oleh rumah warga.</p>
P3	 <p>Koridor jalan dengan ketinggian bangunan rata-rata 2-3 lantai. Fungsi bangunan di koridor di dominasi oleh pertokoan.</p>

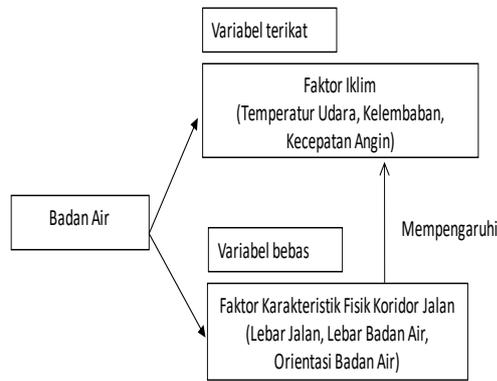
P4	Parit Bangka		Koridor jalan dengan ketinggian bangunan rata-rata 1-2 lantai. Fungsi bangunan di koridor di dominasi oleh pertokoan, dan rumah tinggal.
	Parit Wan Salim		
P5			Koridor jalan dengan ketinggian bangunan rata-rata 3 lantai. Fungsi bangunan di koridor di dominasi oleh pertokoan.
TP			Koridor Jalan Tanpa Badan Air Koridor jalan dengan ketinggian bangunan rata-rata 3 lantai. Fungsi bangunan di koridor di dominasi oleh pertokoan.

P3		TTL- BBD
		H/W
P4		TL- BD
		H/W
P5		UTL- SBD
		H/W
TP		TTL- BBD
		H/W

Tabel 2. Titik pengukuran dan potongan koridor

No	Titik Pengukuran	Orientasi
P1		TL- BD
		H/W
P2		TL- BD
		H/W

Waktu pengukuran iklim mikro dilakukan pada bulan Juli 2018. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat anemometer. Adapun data iklim mikro yang diukur terdiri dari data temperatur udara (Ta), kelembaban (RH) dan kecepatan angin (V). Setiap lokasi dilakukan pengukuran sebanyak satu kali dengan durasi waktu 10 jam mulai pukul 7.00 hingga pukul 17.00 dalam interval satu jam.



Gambar 2. Variabel Pengumpulan Data

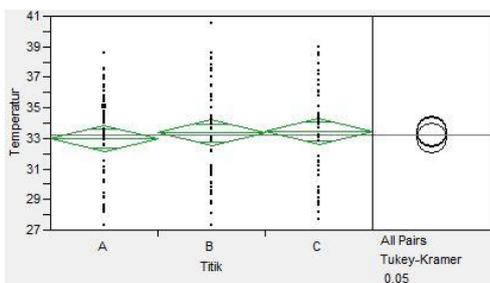
Terdapat variasi kondisi cuaca pada saat pengambilan data. Pada tiga lokasi yaitu Sungai Raya Dalam (P1), Parit Bansir (P2), dan Sungai Jawi (P3), kondisi cuaca panas tanpa ada perubahan yang signifikan selama pengambilan data. Sedangkan 3 lokasi lainnya yaitu Parit Bangka (P4), Parit Wan Salim (P5) dan Jl. Singasingamaraja (TP), kondisi cuaca cenderung bervariasi yang didominasi mendung dan berawan selama pengambilan data.

Metode Analisis Data

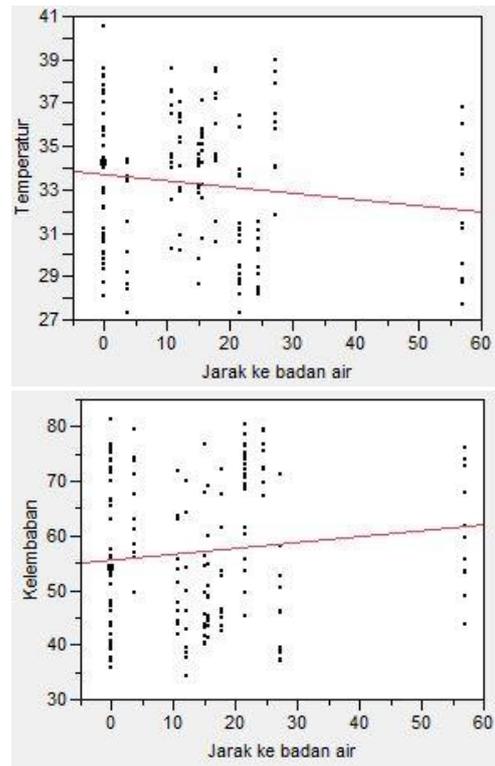
Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan dua cara, yaitu: (1) Data yang bersifat teks (nominal) dari faktor yang mempengaruhi iklim mikro pada koridor jalan yang terdapat badan air terhadap data kontinu dari variabel iklim mikro yang telah didapat dari pengukuran lapangan, diolah dengan menggunakan analisis anova; (2) Untuk pengolahan data yang bersifat kontinu dilakukan analisis regresi antara data fisik kawasan, yaitu lebar badan air dan jarak ke badan air dengan data iklim mikro.

Hasil dan Pembahasan

Kurva temperatur udara dari masing-masing titik pengukuran pada koridor jalan yang terdapat badan air (Gambar 3) menunjukkan titik A, B, dan C memiliki perbedaan nilai temperatur. Nilai B (33,35°C) dan C (33,43°C) cenderung lebih tinggi dari A dengan nilai 32,99 °C. Namun hasil tersebut tidak signifikan.

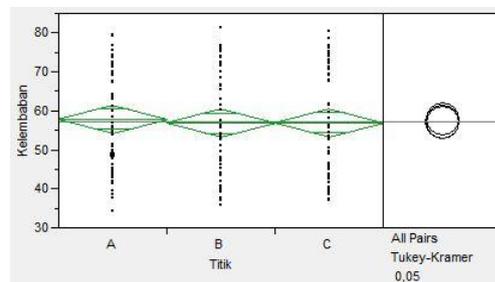


Gambar 3. Diagram Analisis Temperatur Udara pada Titik Pengukuran



Gambar 4. Diagram Analisis Antara Jarak ke Badan Air terhadap Nilai Temperatur Udara dan Kelembaban

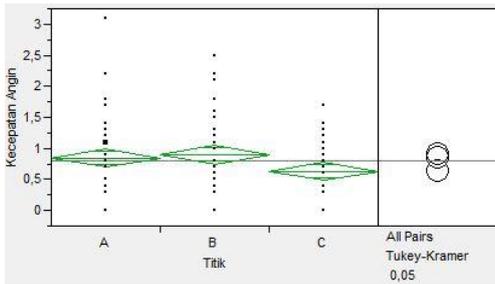
Perbedaan nilai temperatur tersebut dapat dipengaruhi oleh perbedaan jarak pada masing-masing titik pengukuran ke badan air. Pada penelitian ini ditemukan bahwa semakin jauh jarak titik pengukuran dari badan air maka temperatur akan semakin meningkat dan kelembaban akan semakin turun (Gambar 4). Hasil tersebut sejalan dengan Masiero dan Souza (2012), Masiero dan Souza (2015), Jin, dkk (2017) yang mengungkapkan jarak ke badan air memiliki pengaruh yang berbeda-beda terhadap temperatur dan kelembaban, yang mana semakin jauh dari badan air maka temperatur udara akan semakin meningkat dan kelembaban akan semakin turun.



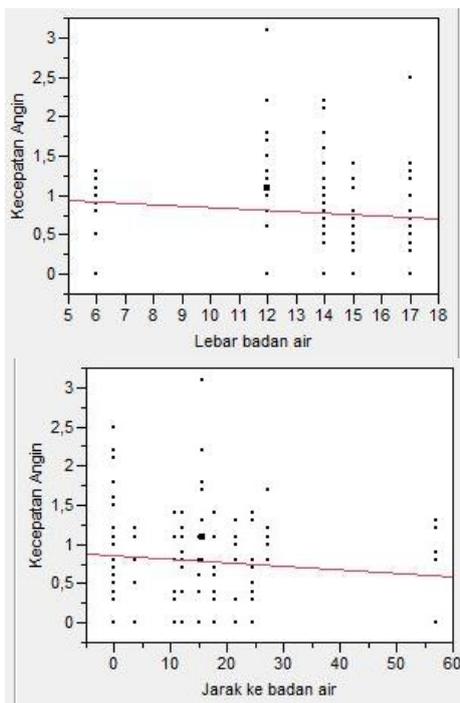
Gambar 5. Diagram Analisis Nilai Kelembaban pada Titik Pengukuran

Nilai kelembaban (Gambar 5) pada titik A (57,83%) lebih tinggi dibandingkan dengan titik B (56,86%) dan C (56,98%). Kondisi ini disebabkan nilai temperatur udara

yang rendah pada titik A. Namun nilai tersebut memiliki hasil yang tidak signifikan.



Gambar 6. Diagram Analisis Nilai Kecepatan Angin pada Titik Pengukuran



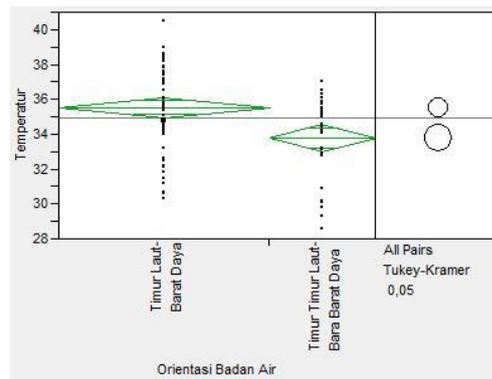
Gambar 7. Diagram Analisis Antara Ukuran Badan Air dan Jalan dengan Kecepatan Angin

Kecepatan angin menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan *significant value (prob>F)* sebesar 0,0373. Rata-rata kecepatan angin (Gambar 6) lebih tinggi pada titik B (0,9 m/s) dibandingkan dengan titik A (0,84 m/s) dan C (0,63 m/s). Titik B pada 4 lokasi merupakan titik pengukuran yang berada tepat diatas badan air, yang mana kondisi pada titik tersebut memiliki sedikit penghalang sehingga lebih *permeable* terhadap aliran angin. Kondisi ini sejalan dengan pendapat Masiero & Souza (2015), Kalumata & Indarwanto (2016) yang menyatakan bahwa lebar sirkulasi yang berbeda memberikan pengaruh kecepatan angin yang berbeda, semakin kecil lebar sirkulasi maka kecepatan angin akan semakin rendah pada sirkulasi tersebut.

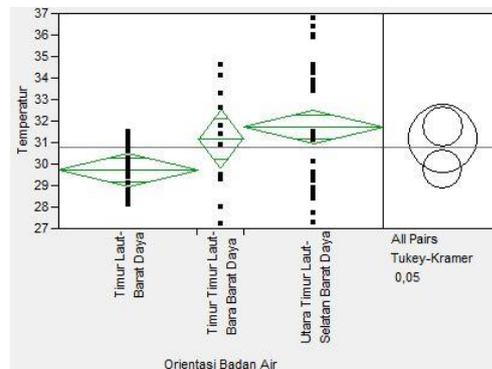
Kondisi tersebut juga dapat dilihat pada kurva anova (Gambar 7) yang menunjukkan semakin lebar badan air dan semakin besar jarak ke badan air maka tingkat

kecepatan angin semakin tinggi. Namun kondisi pada Gambar 7 memiliki nilai *Rsquare* yang kecil yaitu 0,013 untuk lebar badan air dan 0,012 untuk jarak ke badan air. Adapun nilai *Rsquare* yang semakin menjauhi angka 1 maka menunjukkan prediksi semakin tidak tepat.

Faktor fisik lainnya yang mempengaruhi kondisi iklim mikro yaitu orientasi badan air. Orientasi badan air Timur Laut-Barat Daya pada penelitian ini berarti arah koridor (sisi terpendek) badan air menghadap Timur Laut-Barat Daya. Pada saat pengambilan data di lapangan kondisi cuaca antara 3 lokasi pengukuran dan 3 lokasi pengukuran lainnya berbeda.



Gambar 8. Diagram Analisis Hubungan Antara Orientasi Badan Air dengan Temperatur ketika Cuaca Cerah



Gambar 9. Diagram Analisis Hubungan Antara Orientasi Badan Air dengan Temperatur ketika Cuaca Mendung

Gambar 8 menunjukkan arah orientasi Timur Laut-Barat Daya (P1 dan P2) memiliki nilai temperatur udara yang lebih tinggi dibandingkan orientasi Timur Laut-Barat Barat Daya (P3). Pada Gambar 9 menunjukkan arah orientasi Timur Laut-Barat Daya (P4) memiliki nilai temperatur lebih rendah dibandingkan orientasi Timur Timur Laut-Barat Barat Daya (TP) dan Utara Timur Laut-Selatan Barat Daya (P5). Pada Gambar 9 juga ditunjukkan, antara P5 dan TP memiliki nilai temperatur yang hampir sama yaitu sebesar 31,72°C pada P5 dan 31,15°C pada TP. Antara P4 dan TP memiliki perbedaan temperatur sebesar 1,42°C yang mana P4 memiliki temperatur lebih rendah sebesar 29,73°C. Orientasi yang berbeda pada

berpengaruh terhadap perbedaan temperatur udara dengan nilai signifikan ($prob > F$) yang kuat sebesar 0,0006 (Gambar 8) dan 0.002 (Gambar 9).



Gambar 10. Diagram Analisis Hubungan Antara Temperatur Udara, Kelembaban dan Kecepatan Angin dengan Zona Waktu

Gambar 10 menunjukkan kelembaban mulai mengalami penurunan pada siang hari ketika temperatur udara naik. *Significant value* ($prob > F$) pada masing-masing data sebesar $< 0,0001$, yang berarti tingkat keyakinan terhadap data semakin besar. Kondisi tersebut menunjukkan perubahan kelembaban relatif bertolak belakang dengan temperatur udara, yang mana semakin tinggi temperatur maka kelembaban cenderung menurun (Manteghi dkk, 2015). Hasil lain menunjukkan ketika temperatur udara naik maka kecepatan angin juga naik (Gambar 10). Kenaikan temperatur udara tersebut dapat memberikan penambahan energi pada molekul yang menyebabkan energi kinetik meningkat (Atkins & Paula, 2006). Kondisi dari data iklim mikro tersebut harus dipertimbangkan karena merupakan faktor penentu kenyamanan termal (Lippsmeier, 1994; Manteghi dkk, 2015; Muhaling dkk, 2017).

Kesimpulan

Melalui hasil pengujian lapangan untuk melihat pengaruh badan air terhadap iklim mikro perkotaan, temuan menunjukkan bahwa jarak terhadap badan air, orientasi koridor badan air dan zona waktu memiliki pengaruh

yang berbeda terhadap iklim mikro sehingga aspek tersebut perlu diperhatikan dalam proses perancangan ataupun penataan kawasan yang terdapat badan air. Secara rinci pengaruh badan air terhadap iklim mikro di koridor jalan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Semakin jauh jarak dari badan air maka temperatur dan kecepatan angin akan meningkat, dan kelembaban akan menurun.
- Semakin tinggi temperatur udara maka kelembaban akan semakin turun. Meningkatnya kecepatan angin berbanding lurus dengan meningkatnya temperatur udara.
- Orientasi koridor badan air memiliki hubungan yang berbeda terhadap temperatur.
- Beberapa kemungkinan dapat terjadi antara koridor yang terdapat badan air dan tanpa badan air. Terdapat kondisi koridor dengan badan air memiliki temperatur lebih rendah daripada koridor tanpa badan air dan terdapat pula kondisi koridor dengan badan air memiliki temperatur yang hampir sama dengan koridor tanpa badan air, sehingga data perlu di iterasi dengan memperhatikan faktor fisik dan iklim lainnya yang memiliki peluang untuk mempengaruhi iklim mikro di suatu tempat.

Penelitian ini merupakan penelitian awal dalam mengidentifikasi iklim mikro yang terjadi di koridor badan air. Sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan dan iterasi agar mendapatkan hasil yang lebih reliable dan valid.

Daftar Pustaka

Aflaki, A., Mirnezhad, M., Ghaffarianhoseini, A., Omrany, H., Wang, ZH. & Akbari, H. (2017). Urban Heat Island Mitigation Strategies: A State of the Art Review on Kuala Lumpur, Singapore and Hong Kong. *Cities*, 62, 131-145.

Akbari, H. & Matthews, H, D. (2012). Global Cooling Updates: Reflective Roofs and Pavements. *Energy and Buildings*, 55, 2-6.

Atkins, P. & Paula, J, D. (2006). *Physical Chemistry*. Oxford: University Press.

Gunawardena, K, R., Wells, M, J. & Kershaw, T. (2017). Utilising Green and Bluespace to Mitigate Urban Heat Island Intensity. *Science of the Total Environment*, 584-585, 1040-1055.

Hathway, E, A. & Sharples, S. (2012). The Interaction of Rivers and Urban Form in Mitigating the Urban Heat Island Effect: A UK Case Study. *Building and Environment*, 58, 14-22.

Jin, H., Shao, T. & Zhang, R. (2017). Effect of Water Body Forms on Microclimate of Residential District. *Procedia Engineering*, 134, 256-265.

Kalumata, T, J. & Indarwanto, M. (2016). Pengaruh Lebar Sirkulasi Terhadap Aliran Angin pada Permukiman Padat Nelayan. *Jurnal Vitruvian*, 5 (3), 115-120.

Kumar, R. (2005). *Research Methodology: A Step by Step Guide for Beginners 2nd Edition*. London: Sage Publications.

Lippsmeier, G. (1994). *Bangunan Tropis*. Jakarta: Erlangga.

- Manteghi, G., Limit, H. & Remaz, D. (2015). Water Bodies an Urban Microclimate: A Review. *Modern Applied Science*, 9 (6), 1-12.
- Markus, M. (1980). *Buildings, Climate and Energy*. London: Pitman Limited Publishing.
- Masiero, E. & Souza, L, C, de. (2012). Influence of a Waterbody in the Urban Microclimate. *PLEA2012-28th Conference*.
- Masiero, E. & Souza, L, C, de. (2015). Among Winds, Water Bodies and Urban Elements. *International Conference on Urban Climate 9th*.
- Muhaling, J., Kumurur, V, A. & Wuisang, C. (2017). Analisis Kenyamanan Termal Ruang Luar di Kawasan Kampus Unsrat. *Jurnal Arsitektur Daseng Unsrat*, 6 (1), 59-70.
- Nishimura, N., Nomura, T, Iyota, H. & Kimoto, S. (1998). Novel Water Facilities For Creation Of Comfortable Urban Micrometeorology. *Solar Energy*, 64 (4), 197-207.
- Pemerintah Kota Pontianak. (2013). *Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Pontianak Tahun 2013-2033*. BAPPEDA Kota Pontianak.
- Rehan, R,M. (2016). Cool City as a Sustainable Example of Heat Island Management Case Study of The Coolest City in The World. *Housing and Building National Research Center Journal*, 12, 191-204.
- Taha, H. (1997). Urban Climates and Heat Islands: Albedo, Evapotranspiration, and Anthropogenic Heat. *Energy and Budings*, 25 (2), 99-103.
- Wong, N, H., Tan, C, H., Nindyani, A, D, S., Jusuf, S, K. & Tan, E. (2012). Influence of Wter Bodies on Outdoor Air Temperature in Hot and Humid Climate. *International Conference on Sustainable Design and Construction (ICSDC): Integrating Sustainability Practices in the Construction Industry*, 81-89.