



## Kenyamanan Termal Klimatologis di Provinsi Riau berdasarkan *Temperature Humidity Index* (THI)

### *Climatological Thermal Comfort in Riau Province based on the Temperature Humidity Index (THI)*

Tia Kustia<sup>1\*</sup>, Tomy Burju Asido Sihombing<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Stasiun Klimatologi Riau, Jl. Unggas, Kel. Simpang Tiga, Kec. Bukit Raya, Kota Pekanbaru, 28284

<sup>2</sup>Stasiun Klimatologi Jayapura, Jl. Yaring Genyem Kota No. 69, Tabri, Distrik Nimboran, Kabupaten Jayapura, Papua, 99361

\*Email: tia.kustia@bmgk.go.id

*Naskah Masuk: 15 November 2022 | Naskah Diterima: 25 Desember 2022 | Naskah Terbit: 31 Desember 2022*

**Abstrak.** Peingkatan penduduk dan migrasi yang memicu pertumbuhan pembangunan dan industri jika tidak diimbangi keseimbangan lingkungan dan ketersediaan lahan akan menimbulkan permasalahan lingkungan dan sosial serta berkurangnya ruang terbuka hijau yang akan mempengaruhi kenyamanan manusia dalam beraktivitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kenyamanan termal dan kecenderungannya di Provinsi Riau menggunakan indeks THI. Penelitian ini menggunakan variable Suhu udara rata – rata harian dan kelembapan relative harian periode 1990 – 2021 dari Stasiun Meteorologi SSK II Riau untuk menghitung indeks THI. Berdasarkan hasil perhitungan indeks THI, secara umum tingkat kenyamanan pada kategori Sebagian Nyaman sebanyak 84.3% atau 308 hari/tahun dan kecenderungan THI mengalami peningkatan sebesar 0.019 °C/tahun.

**Kata Kunci:** Peningkatan Penduduk, Tingkat Kenyamanan Termal. *Temperature Humidity Index*

**Abstract.** Enhancement of population and migration that trigger development and industrial growth if it is not balanced by environmental balancing and land availability will cause environmental and social problems as well as reduced green open space which will affect human comfort in their activities. This research aims to determine the level of thermal comfort and its tendency in Riau Province using the THI index. This study uses the variables of daily average air temperature and daily relative humidity for the period 1990 – 2021 from Meteorological Station SSK II Riau to calculate the THI index. Based on the results of the calculation of the THI index, in general the level of comfort in the Partially Comfortable category is 84.3% or 308 days/year and the trend of THI has increased by 0.019 C/year.

**Keywords:** Population Increase, Thermal Comfort Level, Temperature Humidity Index

## Pendahulun

Pertumbuhan penduduk mengalami peningkatan seiring berjalan waktu. Badan Pusat Statistik dalam Berita Resmi Stastistik menyatakan bahwa jumlah penduduk di Provinsi Riau berjumlah 6.39 juta jiwa penduduk. Berdasarkan hasil sensus penduduk 2020, dalam kurun waktu sepuluh tahun (2010 – 2020)

laju pertumbuhan penduduk Provinsi Riau sebesar 1.40 persen rata – rata per tahun. Pertumbuhan penduduk ini juga diikuti banyaknya kegiatan migrasi penduduk ke daerah lain. Pertumbuhan penduduk ini juga diikuti oleh Provinsi Riau dimana terdapat peningkatan jumlah penduduk sebesar 855.72 juta jiwa dibandingkan dengan sensus sebelumnya <sup>[1]</sup>.

Dengan pertumbuhan penduduk serta migrasi penduduk turut berpengaruh pada peningkatan berbagai sektor, seperti pembangunan dan industri dalam memenuhi kebutuhan rumah tangga. Kebutuhan kendaraan bermotor juga akan meningkat untuk menunjang aktivitas keseharian, khususnya di wilayah perkotaan. Peningkatan kegiatan dan aktivitas mempengaruhi ketersediaan lahan serta kualitas lingkungan yang akan menyebabkan permasalahan sosial dan permasalahan lingkungan. Salah satu permasalahan lingkungan yang muncul adalah *Urban Heat Island* (UHI); fenomena dimana parameter iklim di wilayah urban atau perkotaan mengalami peningkatan dan memiliki perbedaan yang besar dengan wilayah pinggiran lainnya <sup>[2]</sup>.

UHI muncul disebabkan oleh peningkatan gas CO<sub>2</sub> dari emisi kendaraan bermotor <sup>[3]</sup> peningkatan jumlah kendaraan dan alih fungsi lahan dan perluasan wilayah Kota yang berdampak pada berkurangnya ketersediaan Ruang Terbuka Hijau [4]. Alih fungsi lahan menjadi perkotaan yang memiliki banyak gedung dan bangunan membuat radiasi terperangkap [5], dan membuat peningkatan unsur iklim seperti suhu yang jika semakin meningkat akan mempengaruhi kenyamanan manusia <sup>[6]</sup>.

Oleh karena itu, kenyamanan termal dinilai dapat digunakan sebagai kriteria utama dalam pengambilan keputusan untuk memilih dan beraktivitas dan memilih ruang luar yang akan digunakan <sup>[7]</sup>. Tingkat kenyamanan termal dapat diukur dengan menggunakan metode *Temperature Humidity Index* (THI). Metode ini disesuaikan untuk wilayah tropis dari oleh Nieuwolt di tahun 1977 dari metode sebelumnya yang dibuat Thom tahun 1959 <sup>[8]</sup>. THI akan menghasilkan indeks untuk menggambarkan efek dari kondisi panas dan kenyamanan manusia dengan kombinasi suhu dan kelembaban <sup>[9]</sup>.

Penelitian mengenai indeks kenyamanan dengan THI telah dilakukan sebelumnya oleh Femmy dkk di wilayah Pulau Sulawesi <sup>[10]</sup>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahun 1985 – 2012 rata – rata prosentase tingkat kenyamanan termal harian di Sulawesi umumnya hanya sebagian populasi (50%) perkotaan merasakan nyaman atau pada kategori Sebagian Nyaman dengan rata – rata sebesar 71.4 % atau 261 hari/tahun. Penelitian lain oleh Anugrah dkk menggunakan indeks kenyamanan lain, seperti Humidex dan Discomfort Index (DI), menunjukkan bahwa tingkat kenyamanan di wilayah Provinsi Kalimantan Barat untuk masing – masing indeks biometeorologi (Humidex, THI dan DI) ditiap daerah berada dalam kategori yang sama, yaitu perasaan sedikit tidak nyaman untuk Humidex, 50% merasakan nyaman untuk THI dan ketidaknyamanan dirasakan >50% populasi untuk DI <sup>[11]</sup>. Penelitian lainnya juga dilakukan Shelin, dkk., di wilayah Kota Palembang yang menunjukkan tingkat kenyamanan didominasi oleh kategori sebagian nyaman sebanyak 73.9% atau 270 hari/tahun dan kecendrungan THI setiap tahunnya mengalami peningkatan dengan peningkatan suhu sebesar 0.03°C/tahun <sup>[12]</sup>.

Penelitian mengenai tingkat kenyamanan di Provinsi Riau sendiri belum banyak dikaji sebelumnya sehingga penelitian ini dibuat untuk mengetahui tingkat kenyamanan berdasarkan indeks THI di Provinsi Riau yang dengan harapan dapat memberikan gambaran bagi instansi terkait perencanaan tata ruang kota hijau dan ramah lingkungan untuk menciptakan tata kota yang ideal dan nyaman untuk masyarakat serta mengurangi dampak dari UHI.

## Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Provinsi Riau, yang diwakili oleh titik pengamatan di Stasiun Meteorologi Sultan Syarif Kasim II dengan koordinat 0°45' LU – 101°44' BT. Data yang digunakan dalam



penelitian ini adalah data suhu udara dan kelembapan relatif harian periode 1991 – 2021 (30 tahun) dari hasil pengamatan tiap jam yang dapat memprentasikan sifat klimatologis parameter iklim.

Metode yang digunakan untuk menghitung tingkat kenyamanan termal di ruangan terbuka dengan persamaan Temperature Humidity Index yang dikemukakan oleh Nieuwolt (1977) [5]. Temperature Humidity Index (THI) merupakan suatu indeks dengan satuan derajat Celsius sebagai besaran yang dapat dikaitkan dengan tingkat kenyamanan yang dirasakan populasi manusia di wilayah perkotaan. Indeks kenyamanan dihitung dengan menggunakan persamaan (1) :

$$THI = (0.8 \times T) + \left(\frac{RH \times T}{500}\right) \tag{1}$$

dengan

THI = Indeks Kenyamanan (°C)

T = Suhu Udara (°C)

RH = Kelembapan Relatif (%)

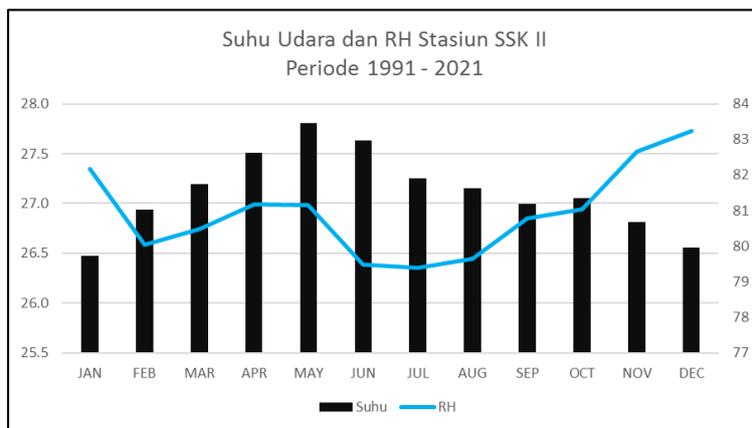
Klasifikasi batas kenyamanan menggunakan selang kenyamanan berdasarkan Nieuwolt S tahun 1977. Pada iklim tropis 100% populasi menyatakan “Nyaman” jika nilai THI 21 – 24 °C, kemudian 50% populasi menyatakan “Merasa Nyaman” jika nilai THI 25 – 27 °C, dan 100 % populasi menyatakan “Tidak Nyaman” jika nilai THI >27 °C [7].

Analisis trend THI dilakukan dengan menggunakan trend linier. Dalam teori statistik, trend linier merupakan suatu pergerakan kecenderungan naik atau turun dalam jangka panjang seperti diperoleh melalui rata-rata perubahan dari waktu ke waktu. Rata – rata perubahan tersebut bisa bertambah dan bisa berkurang. Analisis trend digunakan untuk melihat pergerakan data yang menunjukkan arah perkembangan menuju ke satu titik (cenderung naik/ turun) untuk periode sama atau lebih pada waktu penelitian (30 tahun) [9].

## Hasil dan Pembahasan

### *Kondisi Suhu Udara dan Kelembapan Relative di Provinsi Riau*

Pembahasan mengenai analisis suhu udara rata – rata di Provinsi Riau yang diwakilkan oleh Stasiun Meteorologi SSK II periode 1990 – 2021 dirangkum dalam bentuk grafik (Gambar 1).



**Gambar 1.** Grafik Suhu Udara dan Kelembapan Relative Periode 1991 – 2021

Secara klimatologis suhu udara rata – rata berkisar antara 26.0<sup>o</sup> – 28.0<sup>o</sup>C dengan suhu tertinggi di bulan Mei sebesar 27.8<sup>o</sup>C dan terendah di bulan Januari sebesar 26.5<sup>o</sup>C. Dapat dilihat pada Gambar 1, menunjukkan wilayah Riau memiliki rata – rata suhu udara yang cukup tinggi dimana 50% atau 6



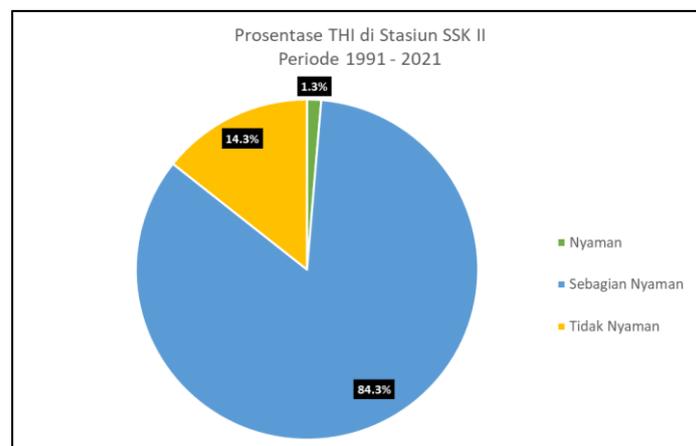
bulan memiliki rata – rata suhu udara lebih dari 27°C di bulan Mei – Agustus dimana pada periode tersebut merupakan musim kemarau. Suhu akan kemudian menurun di periode menuju musim hujan (Okt – Mar). Kemudian kelembaban udara (RH) rata – rata di Provinsi Riau periode 1991 – 2021 menunjukkan kelembaban udara rata – rata berkisar antara 75% – 80% dengan kelembaban udara tertinggi di bulan Desember sebesar 83% dan terendah di bulan 79% di bulan Juni. Kelembaban udara tinggi umumnya terjadi di bulan November dan Desember dimana merupakan musim hujan.

**Analisis Tingkat Kenyamanan Termal Di Provinsi Riau**

Hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan Temperature Humidity Index (THI) yang dikemukakan oleh Niewolt dengan data inputan suhu udara dan kelembaban udara relatif di Stasiun SSK II Provinsi Riau diperoleh prosentase frekuensi kejadian harian tingkat kenyamanan dengan kategori Nyaman, Sebagian Nyaman, dan Tidak Nyaman pada Tabel 1 dan Gambar 2.

**Tabel 1.** Prosentase Frekuensi Harian Tingkat Kenyamanan di Provinsi Riau Periode (1991 – 2021)

THI	Kategori	Prosentase (%)
21 – 24	Nyaman	1.3%
25 – 27	Sebagian Nyaman	84.3%
>27	Tidak Nyaman	14.3%
	Total	100%

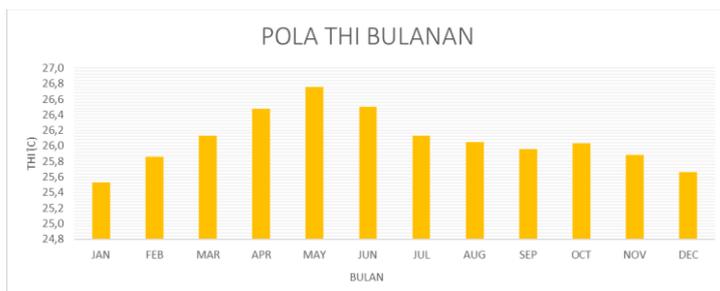


**Gambar 2.** Diagram Tingkat Kenyamanan Provinsi Riau Periode 1991 – 2021

Berdasarkan Tabel 1, Provinsi Riau memiliki presentase terbesar pada tingkat kenyamanan kategori Sebagian Nyaman sebesar 84.3% atau 308 hari/tahun. Kemudian untuk kategori Tidak Nyaman sebesar 14,3% atau 53 hari/tahun dan untuk kategori Nyaman sebesar 1.3% atau 5 hari/tahun. Jika dilihat dari Gambar 2, populasi manusia yang tinggal di Provinsi Riau umumnya merasakan perasaan Sebagian Nyaman atau netral (nyaman hingga perasaan tidak nyaman) terhadap kenyamanan di ruang luar. Untuk kategori Nyaman sendiri memiliki presentase terkecil dibanding kategori lainnya yang menunjukkan bahwa dominan penduduk provinsi Riau tidak terlalu merasa nyaman saat melakukan kegiatan di ruang luar.

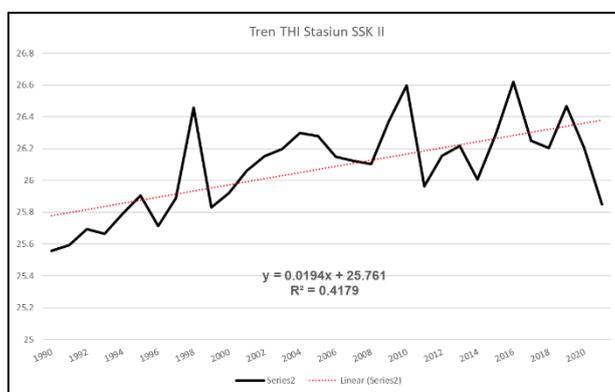
Pola THI bulanan di Provinsi Riau dapat dilihat pada Gambar 3, menunjukkan bulan Mei merupakan memiliki rata – rata nilai THI bulanan tertinggi dan nilai THI terendah terjadi pada bulan Januari. Berdasarkan nilai THI harian menunjukkan THI tertinggi terjadi pada bulan Mei. Hal ini sesuai dengan pola yang ditunjukkan oleh pola klimatologis suhu udara di Provinsi Riau.





Gambar 3. Pola THI Bulanan Di Provinsi Riau

Berdasarkan analisis nilai THI harian periode 1990 – 2021 yang disajikan di Gambar 4. Nilai THI cenderung mengalami peningkatan dengan peningkatan setiap tahunnya sebesar 0.019 °C atau 0.19 °C/10 Tahun. Walaupun demikian, peningkatan yang terjadi tidak terjadi secara signifikan karena koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) tidak mencapai batas signifikansi sebesar 50% dimana Provinsi Riau memiliki koefisien determinasi sebesar 0.41 atau 41%.



Gambar 4. Tren THI Provinsi Riau Periode 1990 – 2021

Peningkatan nilai THI ini dapat terjadi karena laju pertumbuhan penduduk di wilayah Provinsi Riau yang meningkat akibat kegiatan migrasi yang secara langsung mempengaruhi perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan diakibatkan oleh faktor alam seperti karakteristik geografis dan tanah serta faktor sosial ekonomi seperti pertumbuhan penduduk, perencanaan pembangunan, pengaturan penggunaan lahan, penzanaan dan peraturan lainnya yang terkait [13].

Selain migrasi perubahan sifat – sifat fisis seperti albedo, emisivitas, dan kekasapan permukaan akibat perubahan penutupan lahan mengakibatkan panas yang diterima oleh permukaan tersebut berubah. Sehingga, konversi lahan bervegetasi dan badan air menjadi daerah pemukiman akan menyebabkan semakin meluasnya daerah panas dan kering. Jika kondisi ini terus berlanjut, maka tingkat kenyamanan akan berkurang menjadi tidak nyaman [8][9].

Dari perhitungan indeks kenyamanan termal diharapkan dapat menjadi masukan dalam pengelolaan tata ruang Kota serta perluasan wilayah Ruang Terbuka Hijau di Provinsi Riau. Dengan memperluas RTH dapat meredam peningkatan suhu udara dan UHI dan meningkatkan kenyamanan serta mengendalikan iklim mikro di perkotaan yang mendukung kenyamanan di kota [14][15].

### Kesimpulan

Secara umum berdasarkan data iklim (suhu udara dan kelembaban) periode tahun 1990 – 2021 di Provinsi Riau menunjukkan tingkat kenyamanan dengan kategori Sebagian Nyaman sebesar 84.3% atau 308 hari/tahun. Kategori Tidak Nyaman rata – rata terjadi sebesar 14.3% atau 52 hari/tahun, dan Kategori Nyaman terjadi sebesar 1.3% atau 5 hari/tahun. Nilai THI bulanan pada periode 1990 – 2021



berkisar antara 25.5°C – 26.6°C. Nilai THI cenderung meningkat dengan peningkatan setiap tahunnya 0.019°C atau 0.19°C/10 Tahun.

## Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik, (2021). Berita Resmi Statistik. *Bps.Go.Id*.
- [2] Voogt, J. A. (2002). Urban heat island: causes and consequences of global environmental change. *Encyclopaedia of Global Environmental Change*, 660–666.
- [3] Rushayati, S. B., & Hermawan, R. (2013). Karakteristik kondisi urban heat island DKI Jakarta. *Media konservasi*, 18(2).
- [4] Effendy, S. (2007). Keterkaitan Ruang Terbuka Hijau dengan Urban Heat Island Wilayah Jabodetabek. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.
- [5] Arnfield AJ. Canyon geometry, the urban fabric and nocturnal cooling: a simulation approach. *Physical Geography* 1990;11(3): 220–39.
- [6] T. Honjo. (2009). Thermal Comfort in Outdoor environment. *Global environment research*, 13, 43 – 47
- [7] Hamilton, J. M., & Lau, M. A. (2005). The role of climate information in tourist destination choice decision making. *Tourism and Global Environmental Change: Ecological, Social, Economic and Political Interrelationships*, 229–250
- [8] Wati, T. & Fatkhuroyan. (2017). Analisis Tingkat Kenyamanan Di DKI Jakarta Berdasarkan Indeks THI (Temperature Humidity Index). *Jurnal Ilmu Lingkungan Vol. 15 Issue 1 (2017): 57 – 63*. Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP. Semarang.
- [9] Kalfuadi, Y. (2009). Analisis Temperature Heat Index (THI) Dalam Hubungannya dengan Ruang Terbuka Hijau. Skripsi. FMIPA.
- [10] B, F. M., Pattipeilohy, W. J., & Virgianto, R. H. (2019). Kenyamanan Termal Klimatologis Kota – Kota Besar Di Pulau Sulawesi Berdasarkan Temperature Humidity Index (Thi). *Jurnal Sainika Unpam : Jurnal Sains Dan Matematika Unpam*, 1(2), 202. <https://doi.org/10.32493/jsmu.v1i2.2384>.
- [11] Anugerah, A., Azwar, A., & Adriat, R. Analisis Kenyamanan Termal di Kalimantan Barat Berdasarkan Indeks Biometeorologi. *PRISMA FISIKA*, 8(1), 107 – 110.
- [12] Melinda, S. (2022). Analisis Tingkat Kenyamanan Termal di Kota Palembang berdasarkan Index THI (*Temperature Humidity Index*). *Megasains*, 13(1), 14 – 18.
- [13] Rustiadi, E., Pribadi, D. O., Pravitasari, A. E., Indraprahasta, G. S., & Iman, L. S. (2015). Jabodetabek Megacity: From City Development Toward Urban Complex Management System. In *Urban Development Challenges, Risks and Resilience in Asian Mega Cities* (pp. 421 – 445)
- [14] Effendy S, Bey A, Zain AFM, Santosa I. (2006). Peranan ruang terbuka hijau dalam mengendalikan suhu udara dan urban heat island wilayah JABOTABEK. *J Agrom Indones*. 20(1):23 – 33.
- [15] Effendy S. dan Aprihatmoko F. 2014. Kaitan ruang terbuka hijau dengan kenyamanan termal perkotaan. *J Agromet Indonesia*. 28(1):23 – 32.

