

KENYAMANAN TERMAL KOTA KENDARI BERDASARKAN *TEMPERATURE HUMIDITY INDEX (THI)* (Data Tahun 2012-2021)

Waode Sitti Mudhalifana*, Adi Istiyono**

Stasiun Geofisika Kendari*, Stasiun Meteorologi Maritim Kendari**

Email: waode.mudhalifana@bmet.go.id

I. Pendahuluan

Secara geografis Indonesia berada dalam garis khatulistiwa atau tropis, namun secara termis (suhu) tidak semua wilayah Indonesia merupakan daerah tropis. Daerah tropis menurut pengukuran suhu adalah daerah tropis dengan suhu rata-rata 20°C, sedangkan rata-rata suhu di wilayah Indonesia umumnya dapat mencapai 35°C dengan tingkat kelembapan yang tinggi, dapat mencapai 85 % yang merupakan iklim tropis panas yang lembap. Keadaan ini terjadi antara lain akibat posisi Indonesia yang berada pada pertemuan dua iklim ekstrim (akibat posisi di antara 2 benua dan 2 samudra), perbandingan luas daratan dan lautannya, dan lain-lain [1].

Kota Kendari yang merupakan ibu kota provinsi Sulawesi Tenggara terletak di antara 3°54'40" hingga 4°05'05" Lintang Selatan dan 122°26'33" hingga 122°39'14" Bujur Timur (Gambar 1). Kota Kendari tergolong memiliki iklim tropis, secara umum suhu maksimumnya adalah 35°C dan suhu minimum 21°C, dengan kelembapan udara rata-rata 85,3 %. Seperti daerah-daerah lain di Indonesia, Kota Kendari hanya memiliki 2 musim, yaitu musim kemarau dan musim penghujan [2].

Kota Kendari sebagai ibu kota provinsi dan kota terbesar di Sulawesi Tenggara memiliki pertumbuhan penduduk serta aktivitas pembangunan meningkat yang pesat tiap tahunnya. Kepadatan penduduk Kota Kendari tahun 2020 mencapai 1.270 jiwa per km persegi dengan jumlah penduduknya sebesar 345.110 jiwa, luas wilayah daratannya 271,76 km persegi atau sekitar 0,7 % dari luas Provinsi Sulawesi Tenggara [17].

Tulisan ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kenyamanan termal untuk wilayah Kota Kendari berdasarkan indeks Kenyamanan Termal (*Temperature Humidity Index*, THI) periode 10 tahun terakhir menggunakan data suhu udara dan kelembapan relatif dari stasiun meteorologi di Kota Kendari.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Kenyamanan Termal

Menurut standar ISO (*Internasional Standard Organization*) 7730 tahun 1994, kenyamanan termal merupakan hubungan yang kompleks antara temperatur udara, kelembapan udara, dan kecepatan aliran udara, ditambah dengan jenis pakaian, aktivitas

serta tingkat metabolisme penghuni yang menimbulkan ungkapan kepuasan terhadap kondisi udara suatu lingkungan. Kondisi kenyamanan ini dapat juga disebut sebagai sebagai kenetralan termal, yang mengandung arti bahwa seseorang merasa tidak terlalu dingin atau terlalu panas [3]. Definisi lainnya kenyamanan termal sebagai kondisi pikir yang mengekspresikan tingkat kepuasan seseorang terhadap lingkungan termalnya maka berarti akan melibatkan tiga aspek yang meliputi fisik, fisiologis dan psikologis, sehingga pemaknaan kenyamanan termal berdasarkan pendekatan psikologis adalah pemaknaan yang paling lengkap [4]. Terdapat enam parameter dalam mengukur tingkat kenyamanan termal luar ruangan (*outdoor*); yakni: temperatur udara, kelembapan relatif, temperatur radiasi dan kecepatan angin sebagai elemen lingkungan termal, serta metabolisme tubuh manusia dan insulasi pakaian sebagai faktor fisik dan fisiologis manusia [5][6].

Indeks ketidaknyamanan dikembangkan untuk memberikan kemudahan dalam mengevaluasi tingkat ketidaknyamanan dari kombinasi berbagai temperatur dan kelembaban. Pada berbagai formula indeks memberikan hasil yang sedikit berbeda. Perbedaan tersebut tidak signifikan karena hanya mencoba untuk mengidentifikasi suatu zona di mana sebagian besar penduduknya merasakan nyaman atau tidak nyaman [7].

Ada berbagai formula yang dapat digunakan sebagai referensi untuk menghitung indeks kenyamanan termis manusia di suatu lingkungan iklim mikro. Salah satunya adalah formula *Temperature Humidity Index* (THI). Metode THI pertama kali dikemukakan oleh Thom, selanjutnya dimodifikasi oleh Nieuwolt untuk kondisi iklim tropis [8]. THI digunakan untuk menunjukkan tingkat kenyamanan termal di suatu daerah yang dipengaruhi oleh faktor temperatur dan kelembaban relatif [7]. Metode yang digunakan untuk menghitung tingkat kenyamanan termal di ruangan terbuka menurut formula Nieuwolt (1977) adalah sebagai berikut [8].

$$THI = (0.8 \times T) + (RH \times T/500) \quad (1)$$

dengan THI adalah *Temperature Humidity Index*, T adalah suhu udara rata-rata (°C), dan RH adalah kelembapan relatif (%).

Dari nilai THI ini kemudian tingkat kenyamanan dikelompokkan. Berdasarkan klasifikasi oleh McGregor dan Nieuwolt (tabel 1), nilai THI antara 21 hingga 24 itu masuk ke kategori Nyaman (*Comfortable*), 24 hingga 26 masuk ke kategori Cukup Nyaman (*Enough Comfortable*), dan di atas 26 masuk ke kategori Tidak Nyaman (*Discomfort*) [9].

Tabel 1. Klasifikasi Tingkat Kenyamanan Termal THI McGregor & Nieuwolt [9]

THI	Deskripsi
<21	Dingin (<i>Cold</i>)
21-24	Nyaman (<i>Comfortable</i>)
24-26	Cukup Nyaman, sebagian mengalami <i>thermal stress</i> (<i>Enough comfortable</i>)
>26	Tidak Nyaman (<i>Discomfort</i>)

Sedangkan berdasarkan hasil modifikasi Effendy [10], batas kenyamanan untuk wilayah tropis adalah 100 % populasi menyatakan nyaman jika nilai THI berada pada rentang nilai 21 – 24 (Nyaman), hanya 50 % populasi merasa nyaman jika THI antara 25 – 27 (Cukup Nyaman), serta 100 % populasi tidak merasa nyaman jika nilai THI > 27 (Tidak Nyaman).

II.2 Kenyamanan Termal di Wilayah Sulawesi

Penelitian kenyamanan termal berdasarkan di wilayah Sulawesi telah dilakukan di antaranya oleh Pattipeilohy dkk [3] yang mempelajari kenyamanan termal berdasarkan di kota-kota Manado, Minahasa Utara, Gorontalo, Palu, Mamuju, dan Makassar pada 2019, Widiyanto dan Kurnia di Kota Manado [11], di Kota Makassar oleh Rahim dkk [12], serta untuk wilayah Kota Kendari oleh Santi dkk [8].

Pattipeilohy dkk [3] menemukan bahwa berdasarkan THI (*Temperature Humidity Index*), tingkat kenyamanan termal paling rendah di antara 6 kota/wilayah diteliti di Pulau Sulawesi berada di Kota Mamuju-Sulawesi Barat dan paling tinggi di Kota Manado dan Minahasa Utara, Sulawesi Utara. Secara umum suhu di Kota Palu dan Mamuju cenderung selalu tinggi setiap bulannya dan tidak pernah berada di bawah 27°C secara klimatologis. Data iklim yang digunakan adalah data tahun 1985 hingga 2012 (28 tahun).

Berdasarkan Widiyanto dan Kurnia [11], terjadi kecenderungan peningkatan indeks THI terjadi hampir di semua kota kecuali Kota Bitung dengan laju terbesar dialami oleh kota Manado dari empat kota yang diteliti di Sulawesi Utara dengan data iklim 2008 hingga 2017. Tingkat kenyamanan yang paling rendah dirasakan oleh penduduk Kota Bitung sedangkan perasaan nyaman di ruangan terbuka dirasakan oleh penduduk Kabupaten Minahasa.

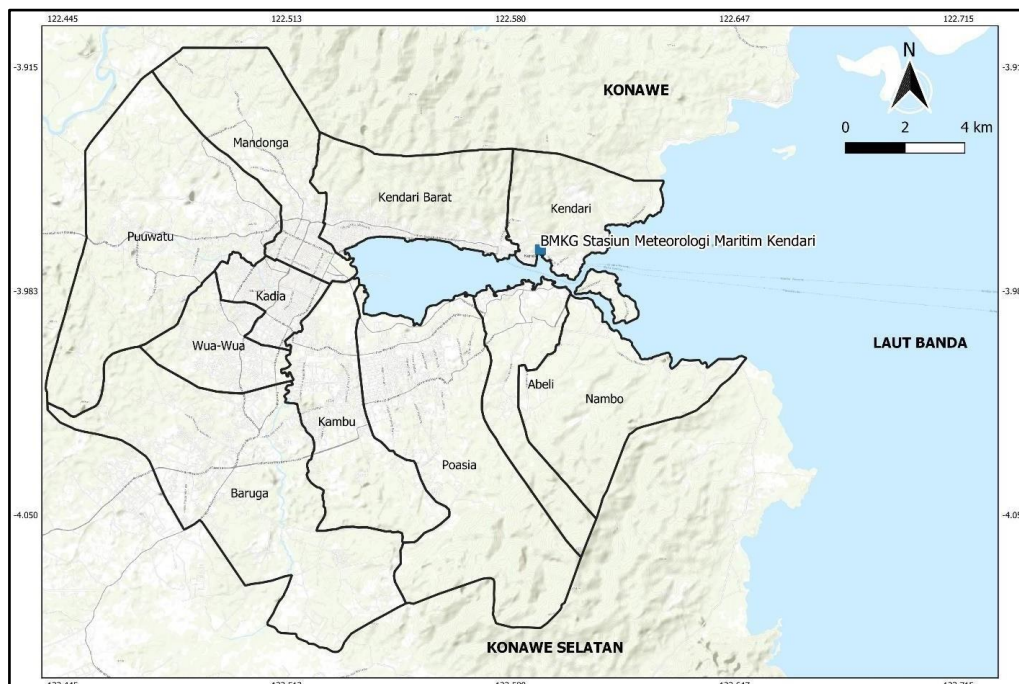
Kenyamanan termal di wilayah Kota Makassar berdasarkan standar SNI T-14-1993-03 bulanan dapat dicapai pada bulan November-Desember-Januari menurut Rahim dkk [12]. Hasil ini diperoleh berdasarkan pengukuran lapangan selama 25 bulan dari Agustus 2013 hingga Maret 2016.

Santi dkk [8] yang meneliti kenyamanan termal dua ruang terbuka hijau (RTH) di Kendari, yaitu Taman Walikota dan pelataran Tugu Religi, menyimpulkan bahwa nilai

kenyamanan termal kedua lokasi tersebut dengan analisis *Temperature Humidity Index* (THI) umumnya berada pada kategori tidak nyaman dan sangat tidak nyaman. Data penelitian ini berasal dari data pengukuran selama 5 hari di bulan September 2017.

III. Data dan Metode

Parameter yang digunakan dalam menghitung indeks THI (*Temperature Humidity Index*) dalam tulisan ini adalah suhu udara rata-rata bulanan dan kelembababan relatif rata-rata bulanan selama 10 tahun (2012 hingga 2021) di titik BMKG Stasiun Meteorologi Maritim Kendari yang terletak di Kelurahan Kampung Salo, Kecamatan Kendari dengan lokasi geografis 3.97 LS dan 122.59 BT. Data tersebut yang diperoleh dari Data Stasiun Meteorologi Maritim Kendari Tahun 2012 s.d 2021 [13].



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Metode yang digunakan dalam menghitung tingkat kenyamanan termal di ruang terbuka adalah formula Nieuwolt (1977). Klasifikasi tingkat kenyamanan termal THI yang digunakan adalah sesuai dengan klasifikasi Effendy.

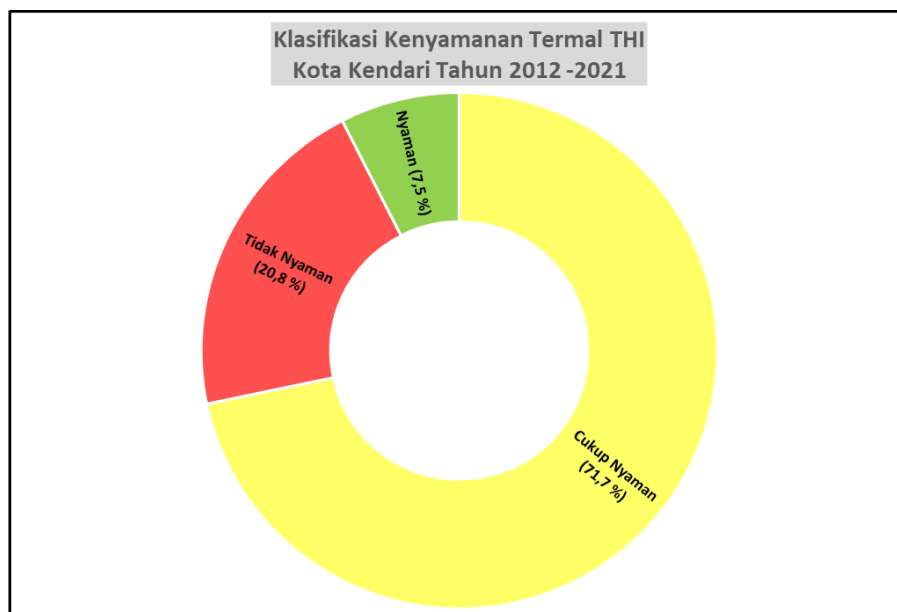
Selain menghitung nilai THI, tulisan ini juga akan melihat tren THI di kota Kendari secara tahunan dan bulanan.

IV. Hasil dan Pembahasan



Gambar 2. Kurva Rata-rata bulanan THI Kota Kendari tahun 2012 - 2021

Gambar 2 menunjukkan hasil rata-rata bulanan Indeks temperatur-kelembapan (*Temperature Humidity Index*, THI) Kota Kendari dari tahun 2012 hingga 2021. Berdasarkan perhitungan tersebut, terlihat bahwa THI rata-rata di Kota Kendari paling rendah berada pada bulan Julidan Agustus dan paling tinggi berada di bulan November dan Desember. THI yang rendah dibulan Juli dan Agustus tersebut disebabkan suhu udara rata-rata bulanan di kedua bulan itu yang cukup rendah dibandingkan dengan bulan-bulan lainnya. Sementara THI yang tinggi di bulan November dan Desember juga disebabkan oleh rata-rata suhu udara yang tinggi pada kedua bulan tersebut dibandingkan bulan-bulan lain.



Gambar 3. Diagram Klasifikasi Kenyamanan Termal THI Kota Kendari Tahun 2012 – 2021

Sementara untuk tingkat kenyamanan termal berdasarkan THI di Kota Kendari selama 2012 hingga 2021, didominasi oleh tingkat Cukup Nyaman, yaitu sebanyak 71,7 % dari total perhitungan. Sedangkan untuk tingkat Nyaman sebesar 7,5 % dan Tidak Nyaman terhitung sebesar 20,8 %.

Untuk tingkat Tidak Nyaman, dari hasil perhitungan terjadi pada 25 bulan dan paling banyak terjadi pada bulan November dan Desember. Pada bulan-bulan tersebut, Kota Kendari sedang berada pada musim peralihan dari musim kemarau ke musim penghujan dimana. Secara klimatologis, pada masa transisi tersebut terjadi peningkatan kandungan uap air yang diakibatkan dengan posisi matahari yang berada di selatan ekuator dan aktifnya angin baratan yang banyak membawa suplai uap air.

Rata-rata THI terendah terjadi pada bulan Juli dan Agustus dengan rentang nilai 25,1 sampai 25,2. Hal ini disebabkan pada periode tersebut terjadi pengurangan suplai uap air karena posisi matahari berada di utara ekuator dan menguatnya angin timuran yang bersifat kering.

Dalam skala tahunan, secara umum terjadi peningkatan rata-rata THI dari tahun 2012 (sebesar 25,8) hingga 2021 (sebesar 26,4), dengan pengecualian di tahun 2013 (terjadi penurunan rata-rata THI). Peningkatan dalam skala tahunan ini menggambarkan kondisi kenyamanan termal di Kota Kendari mengalami pergeseran tiap tahunnya, dari kondisi yang umumnya Cukup Nyaman menjadi Tidak Nyaman secara termal. Beberapa hal bisa menjadi penyebabnya, seperti perubahan penggunaan lahan dari lahan hijau menjadi pemukiman akibat meningkatnya jumlah penduduk, meningkatnya jumlah kendaraan yang menyumbang polusi dan gas CO², dan lain sebagainya.

V. Kesimpulan

1. Nilai THI (*Temperature Humidity Index*) di Kota Kendari selama tahun 2012 hingga 2021 secara rata-rata bulanan mencapai angka terendah di bulan Juli dan Agustus, dan tertinggi di bulan November dan Desember.
2. Tingkat kenyamanan termal berdasarkan THI di Kota Kendari selama 2012 hingga 2021, didominasi oleh tingkat Cukup Nyaman, yaitu sebanyak 71,7 %, Nyaman sebesar 7,5 % dan Tidak Nyaman terhitung sebesar 20,8 %.
3. Dalam skala tahunan, secara umum terjadi peningkatan THI dari tahun 2012 (sebesar 25,8) hingga 2021 (sebesar 26,4), dengan pengecualian di tahun 2014.
4. Peningkatan nilai THI tahunan Kota Kendari menggambarkan kondisi kenyamanan termal di Kota Kendari mengalami pergeseran tiap tahunnya, dari kondisi yang umumnya Cukup Nyaman menjadi Tidak Nyaman secara termal.

Daftar Pustaka

1. Talarosha, B. (2005). Menciptakan kenyamanan thermal dalam bangunan. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 6(3), 148-158.
2. Aris, A., Syaf, H., & Yusuf, D. N. (2019, November). Analysis of urban heat island intensity using multi temporal landsat data; case study of Kendari City, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 389, No. 1, p. 012002). IOP Publishing.
3. 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), 202-211.
4. Santoso, E. I. (2012). Kenyamanan termal indoor pada bangunan di daerah beriklim tropis lembab. *The Indonesian Green Technology Journal*, 1(1), 13-19.
5. ASHRAE, A. S., & Standard, A. S. H. R. A. E. (2013). 55, Thermal environmental conditions for human occupancy. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) Inc.
6. Binarti, F., Kusuma, H. E., Wonorahardjo, S., & Triyadi, S. (2018). Peranan Unsur-Unsur Ruang Terbuka pada Tingkat Kenyamanan Termal Outdoor: Antara Persepsi dan Pengetahuan. *Jurnal Arsitektur Komposisi*, 6(1), 41-52.
7. Sugiasih, M. (2013). Rumus Indeks Ketidaknyamanan suatu Wilayah. *Jurnal Fourier*, 2(1), 19-25.
8. Santi, S., Belinda, S., & Rianty, H. (2019). Identifikasi Iklim Mikro dan Kenyamanan Termal Ruang Terbuka Hijau di Kendari. *NALARs*, 18(1), 23-34.
9. Kartika, Q. A. Y., Hidayat, R., & Virgianto, R. H. (2021). Perubahan Temperature Humidity Index (THI) di Pulau Jawa sejak 1981 hingga 2019. *Majalah Geografi Indonesia*, 35(2).
10. Effendy, S. (2007). Keterkaitan Ruang Terbuka Hijau dengan Urban Heat Island Wilayah Jabotabek. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB Bogor.
11. Widiyanto, S., & Kurnia, W. G. (2020). Analisis Tingkat Kenyamanan Di Kota Manado Dan Wilayah Penyangganya Berdasarkan Indeks Thi (Temperature Humidity Index). *Megasains*, 11(2), 36-41.
12. Rahim, R., Asniawaty, M. T., Amin, S., & Hiromi, R. (2016). Karakteristik Data Temperatur Udara dan Kenyamanan Termal di Makassar. *Prosiding Temu Ilmiah IPLBI. Universitas Hasanuddin. Makassar*.
13. Katalog Data Stasiun Meteorologi Maritim Kendari Tahun 2012 s.d 2021.

Kendari, 27 Juni 2022

Mengetahui,

Kepala Stasiun Geofisika Kendari

Ttd.

Rudin, ST.

NIP. 197304011997031002

Penulis:

1. Waode Sitti Mudhalifana, S. Si

NIP. 198204282008012022

2. Adi Istyono, S.Geo.

NIP. 197509251996031001