

Kualitas Kenyamanan Iklim Termal di Pulau Geser dan Kaitannya dengan La Nina

Fadhli Aslama Afghani¹

¹ Program Studi Klimatologi, Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
Jl. Perhubungan I No. 5 Tangerang Selatan, Banten, 15221
Email: fadhli.aslama.afghani@gmail.com¹
Korespondensi penulis : fadhli.aslama.afghani@gmail.com

Abstrak

Sektor pariwisata menjadi sektor ekonomi yang menjadi penyumbang terbesar bagi negara-negara di dunia bahkan di Indonesia yang dapat mencapai nilai Rp 634 triliun tahun 2017. Sektor pariwisata tidak lepas dari isu perubahan iklim yang telah melanda dunia karena iklim mempengaruhi daya tarik dan motivasi wisatawan terhadap suatu destinasi. Pulau Geser dengan beragam potensi pariwisata menjadi perhatian penting sehingga informasi mengenai tingkat kenyamanan iklim termal diperlukan serta perlunya rekomendasi waktu terbaik untuk berkunjung. Penelitian ini menggunakan data tahun 2014-2023 dari Stasiun Meteorologi Kuffar dengan mengkaji tingkat kenyamanan menggunakan *Humidity Index* (Humidex), *Holiday Climate Index* (HCI), dan *Temperature Humidity Index* (THI). Hasil yang didapatkan berupa terjadi kecenderungan tren yang meningkat untuk ketiga indeks kenyamanan pengaruhnya rendah sekali. Selain itu, frekuensi kriteria indeks yang mendominasi secara berturut-turut untuk Humidex, HCI, dan THI, yaitu "Perasaan Sangat Tidak Nyaman Hingga Menimbulkan Rasa Tersengat" (51.57%), "Baik" (52.12%), dan "Tidak Nyaman" (52.65%). Kalender pariwisata yang didapatkan menghasilkan kesimpulan bahwa waktu terbaik untuk mengunjungi Pulau Geser berlangsung selama bulan Juni-September. Hal ini terjadi karena kriteria setiap indeksnya "Ditoleransi" (THI), "Nyaman" (HCI), dan "Tidak Nyaman" (Humidex). Sementara itu, fenomena La Nina berdampak pada peningkatan nilai indeks kenyamanan termal.

Kata Kunci: THI, Humidex, HCI, Kenyamanan, Pulau Geser

Abstract

The tourism sector is the economic sector that is the largest contributor to countries in the world, even in Indonesia which can reach a value of IDR 634 trillion in 2017. The tourism sector cannot be separated from the issue of climate change which has hit the world because climate affects the attraction and motivation of tourists towards a destination. Geser Island, with its diverse tourism potential, is an important concern, so information

regarding the level of thermal climate comfort is needed as well as recommendations for the best time to visit. This research uses data from 2014-2023 from the Kuffar Meteorological Station by assessing comfort levels using the Humidity Index (Humidex), Holiday Climate Index (HCI), and Temperature Humidity Index (THI). The results obtained are that there is an increasing trend for the three comfort indices, and the influence is very low. In addition, the frequency of index criteria that dominate respectively for Humidex, HCI, and THI, namely "Very uncomfortable feeling to the point of stinging" (51.57%), "Good" (52.12%), and "Uncomfortable" (52.65%). The tourism calendar obtained resulted in the conclusion that the best time to visit Geser Island is during June-September. This happens because the criteria for each index are "Tolerable" (THI), "Comfortable" (HCI), and "Uncomfortable" (Humidex). Meanwhile, the La Nina phenomenon has an impact on increasing the thermal comfort index value.

Keywords: THI, Humidex, HCI, Comfort, Geser Island

1. Pendahuluan

Sektor ekonomi yang menyumbang devisa bagi negara-negara di dunia, yaitu pariwisata [1]. Sektor ini memiliki kontribusi pada pembangunan suatu negara sehingga menjadi sektor unggulan [2]. Indonesia sendiri menjadikan sektor pariwisata berupa wisata alam, budaya dan sejarah sebagai sektor yang dipertimbangkan mengingat sektor ini efektif dalam mendorong devisa Indonesia [3], [4]. Hal ini dapat dilihat dari nilai transaksi ketika tahun 2017 menyentuh angka Rp 634 triliun [5] serta peningkatan pendapatan masyarakat [6].

Sektor pariwisata erat kaitannya dengan iklim yang telah diteliti dan ditarik kesimpulan bahwa iklim mempengaruhi pilihan suatu destinasi wisata dan motivasi turis [7], [8], [9], [10], [11]. Selain itu, daya tarik suatu destinasi dipengaruhi oleh iklim [12], [13] sehingga faktor ini mendapatkan peran dalam pengambilan keputusan wisatawan, waktu perjalanan, dan destinasi wisata [14]. Kondisi iklim mengalami perubahan yang didasarkan pada perubahan kondisi curah hujan dan suhu [15]. Hal ini tidak luput terjadi di Indonesia yang telah terjadi dalam tiga dekade terakhir [16]. Dampak yang dirasakan oleh manusia dari kenaikan suhu berupa tingkat kenyamanan manusia [17] dan thermal stress [18].

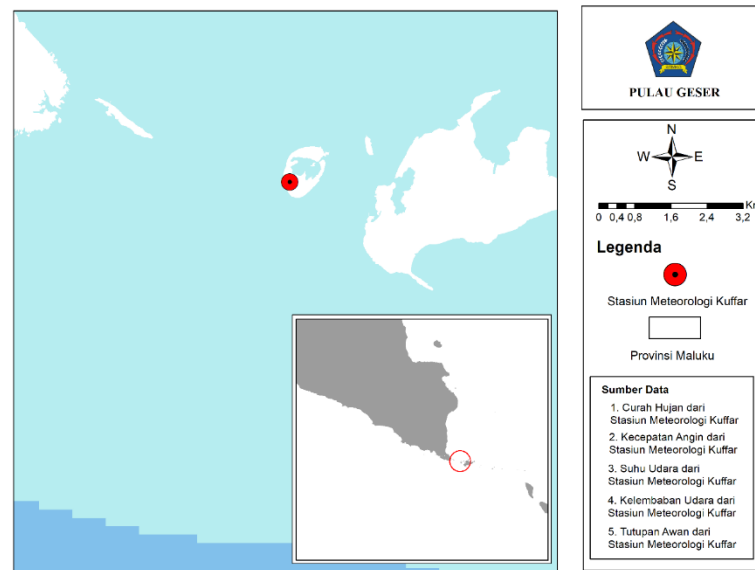
Salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki potensi akan sektor pariwisata, yaitu Pulau Geser yang terletak di Provinsi Maluku. Wilayah ini memiliki berbagai destinasi wisata seperti wisata selam berupa *diving*, *snorkling*, dan *sunbathing*. Selain itu, Pulau ini masuk ke dalam kawasan minapolitan yang akan mengalami peningkatan pertumbuhan ekonomi (percepatan penguatan konektivitas) [19].

Di sisi lain, terdapat berbagai dinamika atmosfer yang mempengaruhi wilayah ini salah satunya yaitu La Nina. Fenomena ini akan mempengaruhi berbagai parameter iklim seperti suhu udara, kelembapan udara, curah hujan, dan masih banyak lainnya [20]. Selain itu, fenomena ini juga berdampak pada terbentuknya cuaca ekstrem dan bencana hidrometeorologi seperti curah hujan ekstrem dan tanah longsor [21], [22]

Oleh karena itu, pentingnya informasi mengenai tingkat kenyamanan iklim termal bagi sektor pariwisata. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tingkat kenyamanan menggunakan tiga metode berupa Humidity Index, Holiday Climate Index, dan Temperature Humidity Index serta tren yang terjadi selama kurun waktu 2014-2023. Selain itu, rekomendasi waktu terbaik bagi wisatawan untuk berkunjung ke Pulau Geser.

2. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan di Pulau Geser menggunakan data curah hujan, tutupan awan, kecepatan angin, kelembaban udara, dan suhu permukaan dari data observasi Stasiun Meteorologi Kuffar selama periode 2014-2023. Penentuan kualitas wisata didasarkan pada suatu acuan yang dikenal dengan kenyamanan iklim sehingga indeksnya perlu diketahui melalui beberapa metode. Metode yang digunakan pada penelitian ini berupa *Humidity Index* (Humidex), *Holiday Climate Index* (HCI), dan *Temperature Humidity Index* (THI).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Metode Humidex adalah metode untuk mengukur ketidaknyamanan suhu yang berdampak pada kenyamanan manusia [23] dengan menghubungkan suhu dan kelembaban relatif [24]. Metode ini telah dilakukan di Indonesia seperti Aceh yang menunjukkan kondisi tidak nyaman (23.2-25.8°C) [25], Kalimantan Barat dengan kondisi tidak nyaman (37.5-39.2°C) [26], dan GAW Bukit Kototabang dalam kondisi nyaman ketika pagi dan malam hari, sedangkan sore hari kondisinya kurang nyaman [27]. Perhitungan matematis Humidex ini sebagai berikut [28], [29]

$$humidex = T + \frac{5}{9}(e - 10) \quad (1)$$

$$e = 6.112 \times 10^{\left(\frac{7.5T}{237.7+T}\right)} \times \frac{RH}{100} \quad (2)$$

Dimana T adalah suhu udara (°C), RH adalah kelembaban udara (%), dan e adalah tekanan uap air (mbar).

Tabel 1. Kategori Humidex [30], [31]

Indeks	Kategori
≤29°C	Nyaman
30-34°C	Perasaan Sedikit Tidak Nyaman
35-39°C	Perasaan Tidak Nyaman

40-45°C	Perasaan Sangat Tidak Nyaman Hingga Menimbulkan Rasa Tersengat
46-53°C	Perasaan Sangat Tidak Nyaman dan Hampir Dapat Menyebabkan Penyakit
≥54°C	Kematian Akibat Panas

Di sisi lain, metode *Holiday Climate Index* (HCI) dirancang khusus untuk pariwisata yang tidak bersifat subjektif karena menggunakan validasi empiris dengan menggabungkan kenyamanan termal menggunakan perhitungan suhu udara, tutupan awan, curah hujan, dan kecepatan angin [32]. Metode ini telah digunakan di beberapa tempat Indonesia seperti Banjarmasin dengan nilai HCI 54-70 (dapat diterima-bagus) [33], Pantai Panjang Kota Bengkulu yang berkategori cukup baik dan masuk ke nyaman dengan indeks terbaik terjadi pada bulan Juli, sedangkan terburuk bulan November [34], dan pesisir Kota Padang memiliki nilai HCI sebesar 58.6-71.6 (cukup baik-sangat baik) [35]. Persamaan matematis metode HCI sebagai berikut [36], [37]

$$TC = (0.8xT) + \left(\frac{RHxT}{500}\right) \quad (3)$$

$$HCI = (TCx4) + (Ax2) + [(Rx3) + (W)] \quad (4)$$

Dimana TC merupakan kenyamanan termal, A adalah tutupan awan, R mewakili curah hujan, dan W menjadi simbol dari kecepatan angin.

Tabel 2. Skema Penilaian Variabel HCI [14], [30], [37], [38], [39]

Peringkat	Suhu Udara (°C)	Kecepatan Angin (km/jam)	Tutupan Awan (%)	Curah Hujan (mm)
10	23-35	1-9	11-20	0.00
9	20-22 atau 26	10-19	1-10 atau 21-30	<3.00
8	27-28	0 atau 20-29	0 atau 31-40	3.00-5.99
7	18-19 atau 29-30	-	41-50	-
6	15-17 atau 31-32	30-39	51-60	-
5	11-14 atau 33-34	-	61-70	6.00-8.99
4	7-10 atau 35-36	-	71-80	-
3	0-6	40-49	81-90	-
2	37-39 atau (-1)-(-5)	-	91-99	9.00-12.00
1	≤-6	-	100	-
0	≥39	50-57	-	>12.00 atau ≤25.00
-1	-	-	-	>25.00
-10	-	>70	-	-

Tabel 3. Kategori HCI [14], [30], [37], [38], [39]

Indeks	Kategori	Keterangan
90-100	Ideal	Nyaman
80-89	Sangat Baik	
70-79	Baik	
60-69	Cukup Baik	
50-59	Ditoleransi	Tidak Nyaman
40-49	Batas Kondisi Ditoleransi	
30-39	Tidak Baik	
20-29	Sangat Tidak Baik	
10-19	Sangat Ekstrem	
9-(-9)	Tidak Memungkinkan	

Disamping itu, terdapat metode Temperature Humidity Index (THI) yang menjadi indeks kenyamanan manusia di wilayah perkotaan [40] dengan menggabungkan parameter meteorologi suhu dan kelembaban udara [41]. Penelitian di Indonesia yang telah menggunakan metode ini terdapat di Manado dengan 28.15% merasakan nyaman, 59.97% sebagian nyaman, dan 11.87% tidak nyaman [42]. Selain itu, di DKI Jakarta memperlihatkan rata-rata persentase dengan kategori nyaman (7.1% atau 26 hari per tahun), sebagian nyaman (71% atau 259 hari per tahun), dan tidak nyaman (22.1% atau 81 hari per tahun) [17]. Persamaan empiris THI dinotasikan dalam persamaan 5

$$THI = 0.8T + \left(\frac{RHXT}{500} \right) \quad (5)$$

Tabel 3. Kategori THI [30]

Indeks	Kategori
>27	Tidak Nyaman
25-27	Ditoleransi
21-27	Nyaman
8-20	Ditoleransi

Tren grafik yang didapatkan secara temporal menggunakan persamaan regresi linear dengan persamaan empiris sebagai berikut [43]

$$y = a + bx \quad (6)$$

Dengan y adalah variabel tidak bebas, a merupakan konstanta, b menjadi simbol dari koefisien regresi dan x ialah variabel bebas. Konstanta a dan b ditentukan menggunakan persamaan yang didapatkan dengan cara sebagai berikut [44]

$$a = \frac{(\sum y_i)(\sum x_i^2) - (\sum x_i)(\sum x_i y_i)}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad (7)$$

$$b = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad (8)$$

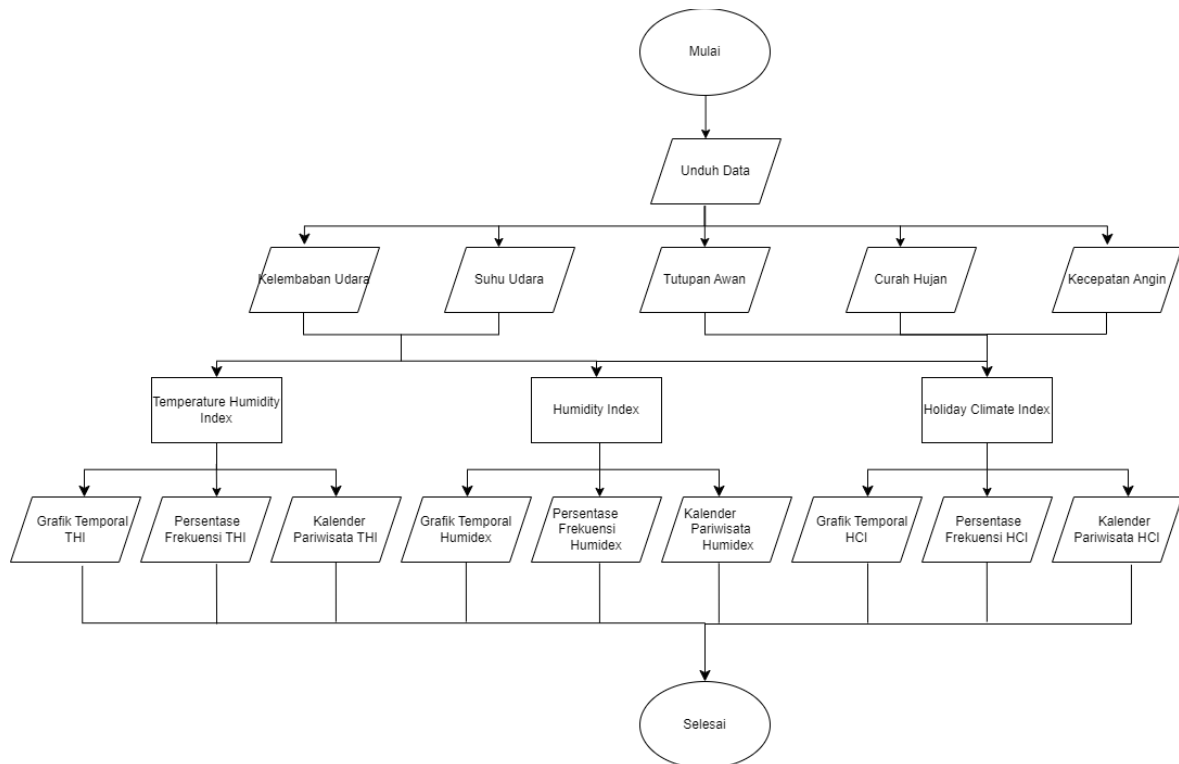
Dimana n = jumlah data

Sementara itu, koefisien determinasi (R^2) merupakan suatu koefisien yang menandakan nilai pengaruh variabel bebas terhadap variabel tidak bebas dalam model regresi linear dengan rentang nilai 0-1 (semakin dekat dengan 1, maka semakin baik variabel bebas menjelaskan variabel tidak bebas dan berlaku juga untuk sebaliknya) [45].

Tabel 4. Kategori Koefisien Determinasi (R^2) [46]

Nilai	Keterangan
<4%	Sangat Rendah
5%-16%	Rendah
17%-49%	Cukup
50%-80%	Tinggi
>81%	Sangat Tinggi

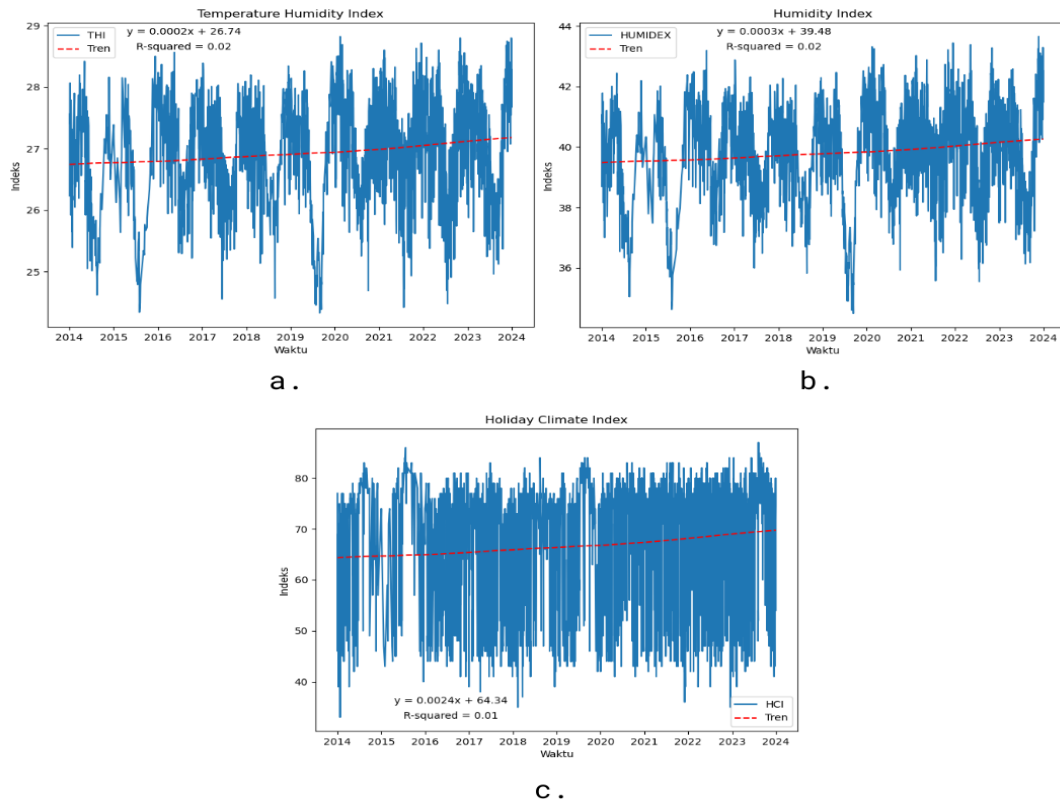
Kemudian untuk indikator La Nina dilihat melalui indeks ONI yang dapat di akses pada laman (https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php). Pada penelitian ini, cakupan waktu pada bulan September-November tahun 2019 (normal) dan 2020 (La Nina).



Gambar 2. Diagram Alir

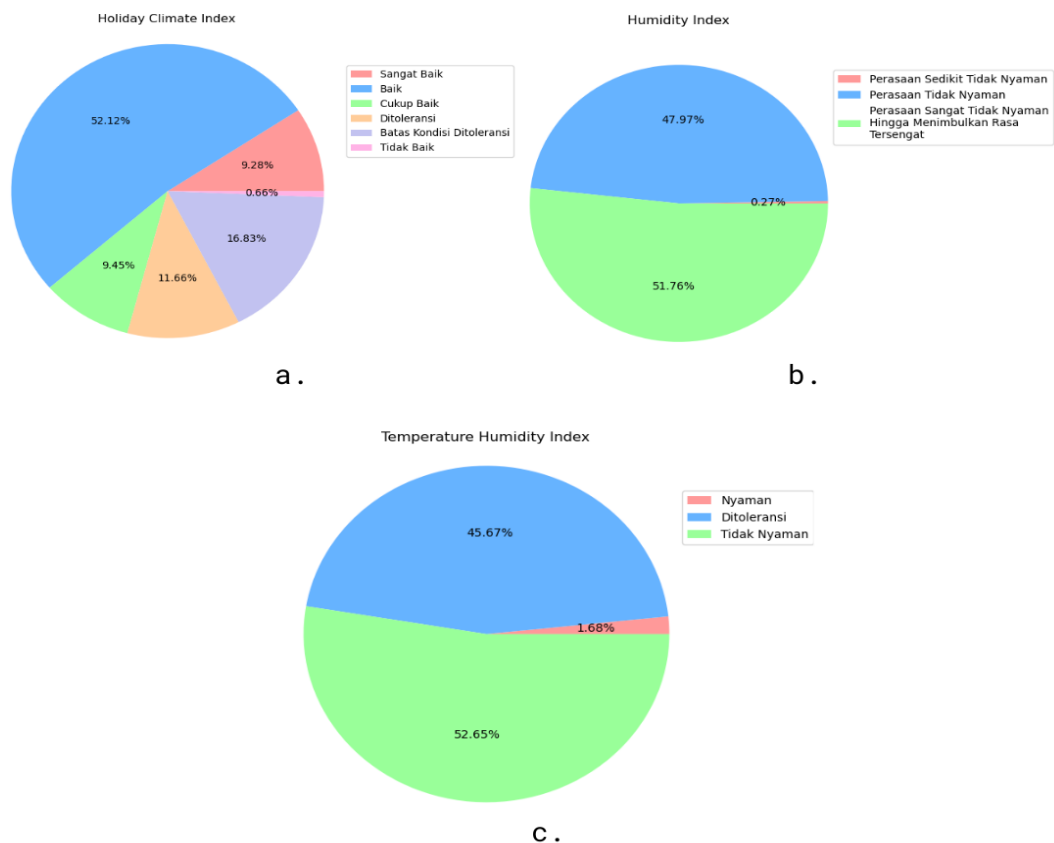
3. Hasil dan Pembahasan

Indeks kenyamanan yang terjadi di Pulau Geser selama 10 tahun terakhir secara temporal dapat dilihat pada Gambar 3. Indeks yang didapatkan menggunakan THI, Humidex, dan HCI menunjukkan tren yang meningkat. Persamaan tren yang didapatkan secara berturut-turut, yaitu $y = 0.0002x + 26.74$ (kenaikan indeks THI 0.02% setiap harinya), $y = 0.0003x + 39.48$ (kenaikan indeks Humidex 0.03% setiap harinya), dan $y = 0.0024x + 64.34$ (kenaikan indeks HCI 0.24% setiap harinya). Selain itu, R^2 yang didapat untuk masing-masing indeks kenyamanan secara beruntun sebesar 0.02, 0.02, dan 0.01 sehingga masuk kedalam kriteria rendah sekali karena kurang dari 4%.



Gambar 3. Grafik Temporal Indeks Kenyamanan dengan (a) THI, (b) Humidex, (c) HCI

Di sisi lain, persentase kriteria untuk setiap indeksnya terlihat pada Gambar 4. Secara umum, metode THI menunjukkan kriteria dengan persentase didominasi oleh “Tidak Nyaman” sebesar 52.65%, “Ditoleransi” sebesar 45.67%, dan submisif sebesar 1.68% dengan kriteria “Nyaman” sehingga sebagian waktu di objek wisata ini tidak nyaman dari aspek kenyamanan iklimnya. Selain itu, indeks yang didapatkan menggunakan metode Humidex memiliki kriteria sebesar 0.27% untuk “Perasaan Sedikit Tidak Nyaman”, “Perasaan Tidak Nyaman” bernilai 47.97%, dan kriteria yang mendominasi, yaitu “Perasaan Sangat Tidak Nyaman Hingga Menimbulkan Rasa Tersengat” sebesar 51.76%. Sementara itu, nilai indeks yang didapatkan menggunakan metode HCI memperlihatkan bahwa kategori “Baik” menjadi kriteria yang mendominasi dengan nilainya mencapai 52.12%, sedangkan persentase terendah didapati kriteria “Tidak Baik” sebesar 0.66%. Kriteria lain yang didapatkan menggunakan metode ini, yaitu “Batas Kondisi Ditoleransi” (16.83%), “Ditoleransi” (11.66%), “Cukup Baik” (9.45%), dan “Sangat Baik” (9.28%).



Gambar 4. Persensate Kategori Kenyamanan dengan (a) THI, (b) Humidex, (c) HCI

Waktu terbaik yang dapat dilakukan oleh wisatawan untuk mengunjungi Pulau Geser ketika bulan Juni hingga September yang terlihat pada Tabel 5. Periode ini menawarkan kondisi iklim di Pulau Geser yang paling nyaman bagi pengunjung. Hal ini didasarkan pada rentang nilai THI sebesar 25.81-26.54 yang menunjukkan tingkat kenyamanan "Ditoleransi". Selain itu, rentang indeks dari Humidex berkisar antara 37.64-39.17 sehingga masuk kedalam kriteria "Tidak Nyaman", sedangkan di bulan lainnya berada pada kriteria "Sangat Tidak Nyaman". Sementara itu, indeks yang didapatkan menggunakan metode HCI berada pada rentang 67.90-72.92 yang menandakan bahwa iklim di Pulau Geser pada periode Juni-September masuk kedalam kriteria "Nyaman" dengan kriteria ini berlangsung sepanjang tahun. Dengan demikian, para wisatawan lokal maupun asing dapat menikmati kenyamanan ketika mengeksplorasi berbagai destinasi wisata di Pulau Geser dengan pertimbangan kenyamanan iklim termal.

Tabel 5. Kalender Pariwisata

	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES
THI	27.32	27.14	27.21	27.22	27.20	26.54	25.93	25.81	26.20	26.99	27.51	27.50
HUMIDEX	40.38	40.00	40.23	40.40	40.48	39.17	37.94	37.64	38.46	40.01	40.89	40.79
HCI	64.77	64.33	66.01	64.70	64.13	67.90	70.57	72.92	71.60	69.84	66.77	63.80

Keterangan:

- : Sangat Tidak Nyaman
- : Tidak Nyaman
- : Ditoleransi
- : Nyaman

Di sisi lain, ketika tingkat kenyamanan termal dikaitkan dengan dinamika atmosfer berupa La Nina dapat mempengaruhi nilai indeks. Hal ini dapat terlihat dimana terjadi perubahan nilai rerata THI, Humidex, dan HCI sebesar 0.66; 1.37; dan -4.46 terhadap tahun 2019. Perbedaan nilai ini dapat disebabkan oleh nilai kelembapan udara yang meningkat. Fenomena La Nina sendiri akan berdampak pada peningkatan kelembapan udara sehingga nilai indeks pun juga akan meningkat [47].

4. Kesimpulan

Tingkat Kenyamanan iklim yang terjadi di Pulau Geser dapat diuraikan menjadi tiga indeks, yaitu THI, Humidex, dan HCI dengan tren yang dihasilkan meningkat setiap harinya sebesar 0.02%, 0.03%, dan 0.24% secara berturut-turut (pengaruh rendah sekali karena nilai koefisien determinasi <4%). Sementara itu, frekuensi kategori yang paling mendominasi untuk THI berupa “Tidak Nyaman” sebesar 52.65%, Humidex bernilai 51.76% (Perasaan Sangat Tidak Nyaman Hingga Menimbulkan Rasa Tersengat), dan HCI memiliki kategori “Baik” dengan persentasenya bernilai 52.12%.

Di sisi pariwisata, waktu terbaik bagi para wisatawan untuk berkunjung ke Pulau Geser berlangsung pada periode Juni-September. Hal ini didasarkan pada tiga indeks utama yang memperlihatkan bahwa indeks THI dengan menimbang secara toleransi yang tinggi terhadap suhu dan kelembapan memberikan kriteria “Ditoleransi” dan HCI yang merepresentasikan kenyamanan iklim ideal memberikan kategori “Nyaman”, sedangkan Humidex yang mewakili tingkat kelembapan yang dapat mempengaruhi kenyamanan menunjukkan bahwa Pulau Geser masuk kedalam kriteria “Tidak Nyaman”.

Sementara itu, dinamika atmosfer berupa La Nina berdampak pada perubahan nilai semua indeks. Hal ini karena La Nina akan meningkatkan kelembapan udara dengan hubungan antara indeks kenyamanan termal berbanding lurus terhadap kelembapan udara.

Daftar Pustaka

- [1] D. Tolkach dan B. King, “Strengthening Community-Based Tourism In A New Resource-Based Island Nation: Why And How?,” *Tour. Manag.*, vol. 48, hal. 386–398, 2015, doi: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.12.013>.
- [2] Megawati, T. Tahir, M. Hasan, dan M. Dinar, “Tourism Development Strategy in Improving the Community Economy at Tanjung Bira Beach, Bonto Bahari District, Bulukumba Regency,” *Pinisi J. Entrep. Rev.*, vol. 1, hal. 1–15, Jan 2023, doi:

- 10.62794/pjer.v1i1.36.
- [3] I. M. Hasibuan, S. Mutthaqin, R. Erianto, dan I. Harahap, "Kontribusi Sektor Pariwisata terhadap Perekonomian Nasional," *J. Masharif Al-Syariah J. Ekon. dan Perbank. Syariah*, vol. 8, no. 2 SE-, hal. 1200–1217, Jul 2023, doi: 10.30651/jms.v8i2.19280.
 - [4] R. Roisah, N. L. A. I. Maulana, dan I. Aisyah, "Experiential Marketing dalam Upaya Meningkatkan Loyalitas Pelanggan Jasa Wisata," *Altasia J. Pariwisata Indones.*, vol. 2, no. 2, 2020, doi: <https://doi.org/10.37253/altasia.v2i2.557>.
 - [5] Badan Pusat Statistik, "Neraca Satelit Pariwisata Nasional (NESPARNAS)," Badan Pusat Statistik.
 - [6] A. P. Yakup dan T. Haryanto, "Pengaruh Pariwisata terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia," *Bina Ekon. Maj. Ilm. Fak. Ekon. Univ. Katolik Parahyangan*, vol. 23, no. 2, hal. 39–47, 2021, doi: <https://doi.org/10.26593/be.v23i2.3266.39-47>.
 - [7] T. Suwanto, "Pengaruh Iklim Dan Perubahannya Terhadap Destinasi Pariwisata Pantai Pangandaran," *J. Perenc. Wil. dan Kota*, vol. 22, no. 1, hal. 17–32, 2011, doi: <https://doi.org/10.5614/jpwwk.2011.22.1.2>.
 - [8] G. Dubois, J.-P. Ceron, S. Gössling, dan C. M. Hall, "Weather Preferences Of French Tourists: Lessons For Climate Change Impact Assessment," *Clim. Change*, vol. 136, no. 2, hal. 339–351, 2016, doi: 10.1007/s10584-016-1620-6.
 - [9] R. Steiger, N. Knowles, K. Pöll, dan M. Rutty, "Impacts Of Climate Change On Mountain Tourism: A Review," *J. Sustain. Tour.*, hal. 1–34, 2022, doi: 10.1080/09669582.2022.2112204.
 - [10] M. Rutty dan D. Scott, "Bioclimatic comfort and the thermal perceptions and preferences of beach tourists," *Int. J. Biometeorol.*, vol. 59, no. 1, hal. 37–45, 2015, doi: 10.1007/s00484-014-0820-x.
 - [11] N. A. Ngxongo, "The Impact Of Climate Change On Visitor Destination Selection: A Case Study Of The Central Drakensberg Region In Kwazulu-Natal," *Jamba (Potchefstroom, South Africa)*, vol. 13, no. 1, hal. 1161, 2021, doi: 10.4102/jamba.v13i1.1161.
 - [12] S. Gössling, B. Abegg, dan R. Steiger, "'It Was Raining All the Time!': Ex Post Tourist Weather Perceptions," *Atmosphere*, vol. 7, no. 1, 2016, doi: 10.3390/atmos7010010.
 - [13] A. Hübner dan S. Gössling, "Tourist Perceptions Of Extreme Weather Events In Martinique," *J. Destin. Mark. Manag.*, vol. 1, no. 1, hal. 47–55, 2012, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2012.09.003>.
 - [14] D. Scott, M. Rutty, B. Amelung, dan M. Tang, "An Inter-Comparison of the Holiday Climate Index (HCI) and the Tourism Climate Index (TCI) in Europe," *Atmosphere*, vol. 7, no. 6, 2016, doi: 10.3390/atmos7060080.
 - [15] D. N. Utami, "Kajian Dampak Perubahan Iklim Terhadap Degradasi Tanah," *J. Alami J. Teknol. Reduksi Risiko Bencana*, vol. 3, no. 2, hal. 122–131, 2019, doi: <https://doi.org/10.29122/alami.v3i2.3744>.
 - [16] Supari, F. Tangang, L. Juneng, dan E. Aldrian, "Observed Changes In Extreme Temperature And Precipitation Over Indonesia," *Int. J. Climatol.*, vol. 37, no. 4, hal. 1979–1997, 2017, doi: <https://doi.org/10.1002/joc.4829>.
 - [17] T. Wati dan F. Fatkhuroyan, "Analisis Tingkat Kenyamanan Di DKI Jakarta

- Berdasarkan Indeks THI (Temperature Humidity Index)," *J. Ilmu Lingkungan*; Vol 15, No 1 April 2017 DO - 10.14710/jil.15.1.57-63 , Mei 2017, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/14557>
- [18] T. E. Wilson dan C. G. Crandall, "Effect Of Thermal Stress On Cardiac Function," *Exerc. Sport Sci. Rev.*, vol. 39, no. 1, hal. 12–17, Jan 2011, doi: 10.1097/JES.0b013e318201eed6.
- [19] S. T. M. T. Sosilawati *et al.*, *Sinkronisasi Program dan Pembiayaan Pembangunan Jangka Pendek 2018-2020 Keterpaduan Pengembangan Kawasan dengan Infrastruktur PUPR Kepulauan Maluku dan Pulau Papua*, no. v. 1. in *Sinkronisasi Program dan Pembiayaan Pembangunan Jangka Pendek 2018-2020 Keterpaduan Pengembangan Kawasan dengan Infrastruktur PUPR Kepulauan Maluku dan Pulau Papua*. Pusat Pemrograman Dan Evaluasi Keterpaduan Infrastruktur Pupr, Badan Pengembangan Infrastruktur Wilayah, Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat., 2016. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=DtunDgAAQBAJ>
- [20] R. A. Wijaya *et al.*, "Analisis Hujan Ekstrem di Kabupaten Banyumas Tahun 2016-2021," *J. Ilmu Lingkungan*; Vol 22, No 4 July 2024 DO - 10.14710/jil.22.4.1041-1053, vol. 22, no. 4, hal. 1041–1053, Jun 2024, doi: <https://doi.org/10.14710/jil.22.4.1041-1053>.
- [21] W. N. Harahap, B. Yuniasih, dan S. Gunawan, "Dampak La Nina 2021-2022 terhadap Peningkatan Curah Hujan," *AGROISTA J. Agroteknologi*, vol. 7, no. 1 SE-Articles, hal. 26–32, Jul 2023, doi: 10.55180/agi.v7i1.364.
- [22] W. Sulistya, "Belajar Dari Kejadian Bencana Alam Sepanjang Tahun 2021," *J. Widya Climago*, vol. 4, no. 2, hal. 84–90, 2022.
- [23] I. Charalampopoulos, I. Tsiros, A. Chronopoulou-Sereli, dan A. Matzarakis, "Analysis Of Thermal Bioclimate In Various Urban Configurations In Athens, Greece," *Urban Ecosyst.*, vol. 16, no. 2, hal. 1–17, Jun 2013, doi: 10.1007/s11252-012-0252-5.
- [24] D. C. Siregar, V. P. Ardah, dan R. D. Ninggar, "Identifikasi Kenyamanan Kota Tanjungpinang Berdasarkan Indeks Panas Humidex," *J. Ilmu Lingkungan*; Vol 17, No 2 Agustus 2019 DO - 10.14710/jil.17.2.316-322, vol. 17, no. 2, hal. 316–322, Sep 2019, doi: <https://doi.org/10.14710/jil.17.2.316-322>.
- [25] D. C. Siregar, N. A.-Z. Lubis, dan Muhajir, "Analisis Kenyamanan Termis Kota Banda Aceh Berdasarkan Temperature Humidity Index, Discomfort Index dan Humidex," *Widyakala J.*, vol. 7, no. 1, hal. 53–58, 2020, doi: <https://doi.org/10.36262/widyakala.v7i1.296>.
- [26] F. Aditya dan J. Khasanah, "Perubahan Tingkat Kenyamanan berdasarkan Indeks Panas (Humidex) di Kalimantan Barat," *Megasains*, vol. 12, no. 1, hal. 8–16, 2021, doi: <https://doi.org/10.46824/megasains.v12i1.47>.
- [27] A. Sulistiyono, R. S. Davi, dan I. B. Arifin, "Profil Tingkat Kenyamanan Udara dan Hubungannya Dengan Hari Hujan di Bukit Kototabang Tahun 2010-2018," *Megasains*, vol. 11, no. 2, hal. 20–27, 2020, doi: <https://doi.org/10.46824/megasains.v11i2.27>.
- [28] R. Rana, B. Kusy, R. Jurdak, J. Wall, dan W. Hu, "Feasibility Analysis Of Using Humidex As An Indoor Thermal Comfort Predictor," *Energy Build.*, vol. 64, hal. 17–25, 2013, doi: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.04.019>.

- [29] J. M. Masterton dan F. A. Richardson, *Humidex: A Method Of Quantifying Human Discomfort Due To Excessive Heat And Humidity*. Downsview, Ont. SE - 45 pages : illustrations ; 28 cm.: Environment Canada, Atmospheric Environment, 1979. doi: LK - <https://worldcat.org/title/6952677>.
- [30] D. P. O. Veanti dan M. A. Nurjani, "Tingkat Kenyamanan Iklim di Labuan Bajo Sebagai Salah Satu Destinasi Super Prioritas Indonesia," *J. Apl. Meteorol.*, vol. 2, no. 1, hal. 10–21, 2023, doi: <https://doi.org/10.36754/jam.v2i1.356>.
- [31] M. Ćurić, O. Zafirovski, dan V. Spiridonov, *Weather and Human Health*. Macedonian: COBISS MK, 2013.
- [32] C. R. de Freitas, "Tourism Climatology: Evaluating Environmental Information For Decision Making And Business Planning In The Recreation And Tourism Sector," *Int. J. Biometeorol.*, vol. 48, no. 1, hal. 45–54, 2003, doi: 10.1007/s00484-003-0177-z.
- [33] A. B. S. Noor, D. I. Rakhmat, S. N. Khasanah, dan W. Kurniawan, "Pemanfaatan Informasi Holiday Climate Index (HCI) Dalam Sektor Pariwisata (Studi Kasus: Kota Banjarmasin)," in *Tantangan dan Peran Perguruan Tinggi dalam Menghadapi Disrupsi Teknologi*, Banjarmasin: Politeknik Negeri Banjarmasin, 2019, hal. 21–29.
- [34] Saif Akmal dan D. W. Muslihah, "Analisis Tingkat Kenyamanan Iklim Pariwisata Berdasarkan Holiday Climate Index (HCI) Di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu," *Bul. Meteorol. Klimatologi dan Geofis.*, vol. 3, no. 3 SE-Articles, hal. 23–30, Jun 2023, [Daring]. Tersedia pada: https://www.balai2bmkg.id/index.php/buletin_mkg/article/view/53
- [35] Randy, N. Yendri Sudiar, A. Fauzi, dan L. Dwiridal, "Analysis of the Comfort Level of Climate in the Padang Coastal Tourism Area Using the Holiday Climate Index (HCI) Method," *J. Clim. Chang. Soc.*, vol. 1, no. 1 SE-Articles, hal. 1–11, Jul 2023, doi: 10.24036/jccs/Vol1-iss1/3.
- [36] M. Tang, "Comparing the 'Tourism Climate Index' and 'Holiday Climate Index' in Major European Urban Destinations," 2013. [Daring]. Tersedia pada: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:130783405>
- [37] N. A. I. Hasanah, D. Maryetnowati, F. N. Edelweis, F. Indriyani, dan Q. Nugrahayu, "The Climate Comfort Assessment For Tourism Purposes In Borobudur Temple Indonesia," *Heliyon*, vol. 6, no. 12, hal. e05828, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05828>.
- [38] O. C. Demiroglu, F. S. Saygili-Araci, A. Pacal, C. M. Hall, dan M. L. Kurnaz, "Future Holiday Climate Index (HCI) Performance of Urban and Beach Destinations in the Mediterranean," *Atmosphere*, vol. 11, no. 9. 2020. doi: 10.3390/atmos11090911.
- [39] J. T. Samarasinghe *et al.*, "Performances of Holiday Climate Index (HCI) for Urban and Beach Destinations in Sri Lanka under Changing Climate," *Climate*, vol. 11, no. 3. 2023. doi: 10.3390/cli11030048.
- [40] T. Ismayanti, B. Sasmito, dan N. Bashit, "Evaluasi Ruang Terbuka Hijau Terhadap Tingkat Kenyamanan Termal (Studi Kasus: Kota Semarang, Jawa Tengah)," *J. Geod. Undip*, vol. 9, no. 1, hal. 136–145, Des 2019, doi: <https://doi.org/10.14710/jgundip.2020.26112>.
- [41] K. F. N. Isnoor, A. B. Putra, dan M. A. Firmantari, "Analisis Kenyamanan Termal Berdasarkan Temperature Humidity Index dan Pengaruhnya Terhadap Curah

- Hujan di Kota Tanjungpinang,” *Bul. GAW Bariri*, vol. 2, no. 1, hal. 1–6, 2021, doi: <https://doi.org/10.31172/bgb.v2i1.32>.
- [42] W. G. Kurnia dan S. Widiyanto, “Analisis Tingkat Kenyamanan Di Kota Manado Dan Wilayah Penyangganya Berdasarkan Indeks THI (Temperature Humidity Index),” *Megasains*, vol. 11, no. 2, hal. 36–41, 2020, doi: <https://doi.org/10.46824/megasains.v11i2.26>.
- [43] Harsiti, Z. Muttaqin, dan E. Srihartini, “Penerapan Metode Regresi Linier Sederhana Untuk Prediksi Persediaan Obat Jenis Tablet,” *J. Sist. Inf.*, vol. 9, no. 1, hal. 12–16, 2022.
- [44] Y. Chandra, K. Kosdiana, dan M. Riastuti, “Aplikasi Perhitungan Statistik Koefisien Regresi Korelasi Linier Untuk Produksi Minyak dan Gas Bumi,” *J. Esensi Infokom J. Esensi Sist. Inf. dan Sist. Komput.*, vol. 6, no. 2 SE-Articles, Okt 2022, doi: [10.55886/infokom.v6i2.500](https://doi.org/10.55886/infokom.v6i2.500).
- [45] N. Hasibuan, Yurmaini, dan Erliyant, “Pengaruh Perubahan Lingkungan Terhadap Kinerja Karyawan Pada Bank Syariah Indonesia,” *J. Akunt.*, vol. 2, no. 1, hal. 136–148, 2023.
- [46] I. Indra, W. A. A. Pratiwi, dan Y. D. Putra, “Pengaruh Biaya Promosi Terhadap Penjualan,” *J. Ekon. Manaj. dan Akunt.*, vol. 24, no. 4, hal. 711–716, 2022, doi: <https://doi.org/10.30872/jfor.v24i4.11704>.
- [47] I. Athoillah, R. Sibarani, dan D. Doloksaribu, “Analisis Spasial Pengaruh Kejadian El Nino Kuat Tahun 2015 Dan La Nina Lemah Tahun 2016 Terhadap Kelembapan, Angin dan Curah Hujan di Indonesia,” *J. Sains Teknol. Modif. Cuaca*, vol. 18, no. 1, hal. 33, Nov 2017, doi: [10.29122/jstmc.v18i1.2140](https://doi.org/10.29122/jstmc.v18i1.2140).