

KENYAMANAN TERMAL PADA BANGUNAN RUMAH TINGGAL (Studi Kasus: Jalan Imam Bonjol, Gg. Randu, Dermawan 1, Kemiling, Bandar Lampung)

Thermal Comfort Study on A Residential Building (Study Case: Jalan Imam Bonjol, Gg. Randu, Dermawan 1, Kemiling, Bandar Lampung)

Diterima: 1 Mei 2022

Disetujui: 18 Mei 2022

Ai Siti Munawaroh¹, Indra Bayu Wibowo¹, Sapta Ari Heriawan¹, Fritz Akhmad Nuzir¹

¹Program Studi Arsitektur, Universitas Bandar Lampung

Email: aisiti.arch@ubl.ac.id

Abstrak

Rumah tinggal yang terletak di Jalan Imam Bonjol, Gg. Randu, Dermawan 1, Kemiling, Bandar Lampung merupakan bangunan rumah tinggal di kawasan padat penduduk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kenyamanan termal pada bangunan rumah tersebut. Penelitian dilakukan pada ruang dalam (indoor) yang meliputi ruang tamu dan ruang luar (outdoor) yang meliputi teras dan halaman rumah. Penelitian ini menggunakan metode pengukuran secara langsung dan bertahap. Pengukuran ini menggunakan alat pengukur suhu dan kelembapan (termohygrometer digital) dan alat pengukur kecepatan angin (anemometer). Hasil penelitian menunjukkan rumah tinggal yang diteliti memiliki suhu antara 30-33°C, kelembapan 59-71% dan kecepatan angin 0 m/s dan masuk dalam kategori tidak nyaman berdasarkan standar kenyamanan termal.

Kata kunci: rumah tinggal, kenyamanan termal, pengukuran, bandar lampung, suhu

PENDAHULUAN

Pendekatan kenyamanan termal ada tiga macam yaitu: pendekatan thermophysiological, pendekatan *heat balance* dan pendekatan psikologis (Höppe, 2002). Pengertian kenyamanan termal adalah sensasi panas atau dingin sebagai wujud respon dari sensor perasa kulit terhadap stimuli suhu di sekitarnya (Karyono, 2001). Keadaan termal tubuh manusia yang menentukan sensasi termal (Pearson & Dawson, 2003).

Batas kenyamanan untuk kondisi khatulistiwa berkisar antara 19°C TE-26°C TE dengan pembagian berikut: a) Suhu 26°C TE: Umumnya penghuni sudah mulai berkeringat. b) Suhu 26°C TE-30°C TE: Daya tahan dan kemampuan kerja penghuni mulai menurun. c) Suhu 30,5°C TE-35,5 °C TE: Kondisi lingkungan mulai sukar. d) Suhu 35°C TE-36°C TE: Kondisi lingkungan tidak memungkinkan lagi (Lippsmeier, 1997).

Temperatur dalam ruangan yang sehat berdasarkan (Keputusan Menteri Kesehatan No. 261 Tahun 1998 Tentang Kesehatan Lingkungan Kerja, 1998) adalah temperatur ruangan yang berkisar antara 18°C-26°C. Standar kelembapan udara yang sehat itu yaitu 40% – 60% (Keputusan Menteri Kesehatan No. 261 Tahun 1998 Tentang Kesehatan Lingkungan Kerja, 1998).

Beberapa penelitian terkait kenyamanan termal telah dilakukan di Bandar Lampung diantaranya di perpustakaan universitas (Munawaroh & Elbes, 2019b)(Munawaroh & Elbes, 2019a), di ruang kelas (Jamaludin et al., 2019), di kantin universitas (Damayanti et al., 2020)(Munawaroh et al., 2021), kenyamanan termal di masa pandemi covid-19 (Munawaroh & Murwadi, 2020). Sedangkan penelitian kenyamanan termal di rumah tinggal belum

dilakukan. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan penelitian di rumah tinggal untuk melengkapi penelitian-penelitian sebelumnya. Bangunan Rumah tinggal di Jln. Imam Bonjol, Gg. Randu, Dermawan 1, Kemiling, Bandar Lampung perlu dilakukan penelitian dari aspek-aspek kenyamanan termal. Aspek kenyamanan termal merupakan bagian dari kenyamanan yang dirasakan manusia dalam berinteraksi dengan lingkungan.

METODE

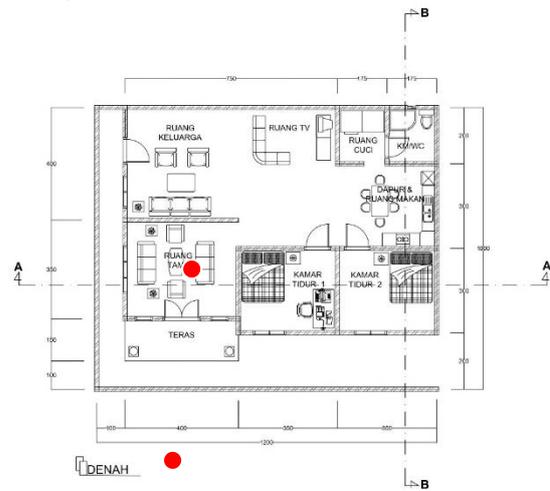
Penelitian dilakukan untuk mengetahui kenyamanan termal pada rumah tempat tinggal di Bandar Lampung. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif – kualitatif, yaitu jenis penelitian yang bersifat mendeskripsikan (menggambarkan) variabel-variabel penelitian yang terukur.

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan, seperti studi literatur, pengumpulan data primer dan sekunder, pengolahan data, serta pembahasan. Penelitian kenyamanan termal pada rumah tinggal dilakukan dengan pengukuran secara langsung. Agar dapat diketahui apakah kenyamanan thermal di lingkungan tersebut sudah baik atau membutuhkan perbaikan.

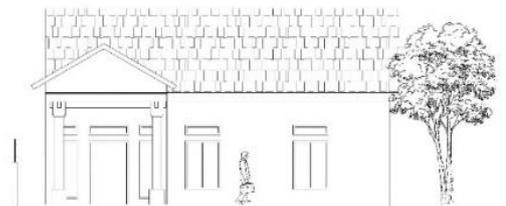
Metode pengumpulan data dilakukan melalui survey langsung ke lapangan untuk mendapatkan data temuan terhadap: temperatur, kelembaban, dan kecepatan angin. Objek yang diobservasi berupa keadaan pada halaman, teras, dan ruang tamu pada bangunan tersebut. Pengukuran ini dilakukan pada tanggal 27 April 2021. Pengukuran menggunakan alat ukur Thermometer Hygrometer untuk mengukur temperatur di dalam dan luar ruangan serta kelembaban di dalam dan luar ruangan menggunakan alat Anemometer.

Gambar denah di bawah terdapat titik titik pengukuran, titik pengukuran tersebut ditentukan melalui aktivitas yang sering dilakukan penghuni, ruangan yang dipilih terdiri dari dua kategori yaitu Indoor dan outdoor. Ruang indoor yang digunakan untuk pengukuran termal adalah ruang tamu dan

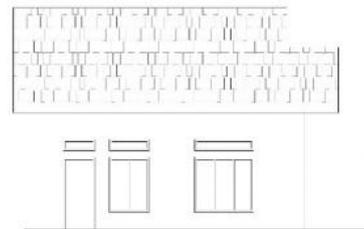
ruang outdoor yang digunakan untuk pengukuran termal adalah teras dan halaman luar/ jalan.



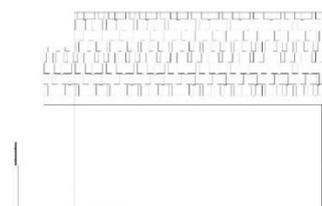
Gambar 1. Denah Rumah Tinggal



TAMPAK DEPAN



TAMPAK SAMPIK KIRI



TAMPAK SAMPIK KANAN

yang terjadi pada bangunan tersebut setiap jamnya.

PEMBAHASAN

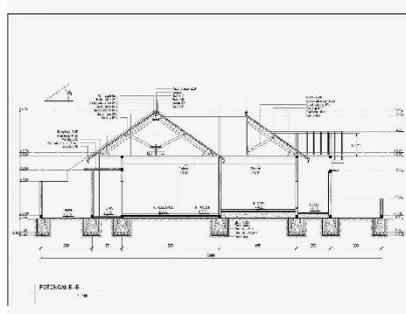
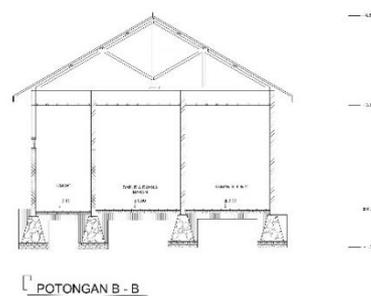
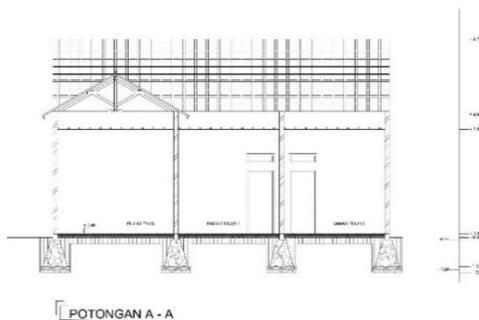
TITIK PENGUKURAN

Pengukuran berada di salah satu rumah yang berlokasi di jln. Imam bonjol, Gg. Randu, dermawan 1, Kemiling, Bandar Lampung. Rumah tinggal tersebut berada di lokasi yang merupakan golongan padat penduduk. Menjadikannya lokasi pengukuran dengan alasan ingin mengetahui kenyamanan thermal pada lokasi tersebut. Pengukuran termal mengikuti titik titik yang sudah ditentukan dengan baik, ketika titik titik pengukuran sudah ditentukan maka pengukuran harus dilakukan secara terus menerus pada titik yang sama selama jangka waktu yang sudah ditentukan. Titik pengukuran harus juga memperhatikan aspek aspek aktivitas penghuni pada rumah tersebut. Menentukan pengukuran termal kita harus mengetahui aktivitas penghuni dan rata rata tinggi manusia juga diperhatikan karena pengukuran tersebut juga harus mengikuti tinggi manusia yang berada di rumah tersebut karena kenyamanan termal dilakukan untuk mengetahui tingkat kenyamanan pada rumah tersebut sesuai dengan penghuni.

HALAMAN



Gambar 2. Tampak Rumah Tinggal



Gambar 3. Potongan Rumah Tinggal

METODE ANALISIS DATA

Metode pengukuran yang digunakan yaitu pengukuran secara bertahap dalam kurun waktu 10 jam, dimulai dari pukul 08.00 hingga pukul 17.00. Metode ini bertujuan untuk mengetahui perubahan-perubahan thermal



Tabel 1. Pengukuran Termal di Halaman Pada Pagi Hari

Waktu	Cuaca	HALAMAN		
		Suhu (°C)	Kecepatan Angin (m/s)	Kelembaban (%)
08:00	Cerah	30.1 °C	0.0	70
09:00	Cerah	30.3 °C	0.0	67
10:00	Cerah	30.3 °C	0.3	67

Pengukuran suhu pada pagi hari dimulai pukul 08.00 WIB dimana cuaca pada saat itu cerah dan tidak terlalu panas dengan temperatur sebesar 30.1°C, kecepatan anginnya sekitar 0.0m/s, dan kelembaban 70%. Hal ini memperlihatkan bahwa di pagi hari kelembabannya masih tinggi. Satu jam kemudian pengukuran dilakukan dan mendapatkan angka temperatur sebesar 30.3°C, namun kecepatan anginnya bertambah menjadi 0.0 m/s dengan kelembaban yang juga menurun yaitu 67%. Pada pukul 10.00 pengukuran kembali dilakukan dan mendapatkann data besar temperatur udaranya 30.3°C, kecepatan angin 0.3 m/s, dan kelembabannya masi sama yaitu 67%.

Tabel 2. Pengukuran Termal di Halaman Pada Siang Hari

Waktu	Cuaca	HALAMAN		
		Suhu (°C)	Kecepatan Angin (m/s)	Kelembaban (%)
11:00	Mendung	31.8 °C	0.0	64
12:00	Mendung	31.2 °C	0.3	64
13:00	Mendung	31.5 °C	0.1	59
14:00	Mendung	32.1 °C	0.0	67

Pengukuran suhu pada siang hari dilakukan pada jam 11.00 WIB, cuaca berubah menjadi terik dengan temperatur suhu sebesar 31.8°C, kelembabannya turun menjadi 64% dengan kecepatan angin 0.0 m/s. Kelembaban ini meningkat dari waktu sebelumnya. Pukul 12.00 WIB temperatur suhu menurun namun tidak menurun drastic, yaitu menurun sebesar 0.6°C dengan kelembaban tetap sama 64% dan kecepatan anginnya meningkat menjadi 0.3 m/s. Satu jam kemudian pengukuran kembali dilakukan, namun cuaca berubah menjadi berawan sehingga temperatur naik menjadi 31.5°C, kelembabannya juga menurun menjadi 59% dengan kecepatan angin 0.1 m/s. Pukul 14.00 WIB temperatur suhu naik menjadi 32.1°C, kecepatan angin pun menurun menjadi 0.0 m/s dengan kelembaban naik menjadi 67%.

Tabel 3. Pengukuran Termal di Halaman Pada Sore Hari

Waktu	Cuaca	HALAMAN		
		Suhu (°C)	Kecepatan Angin (m/s)	Kelembaban (%)
15:00	Mendung	31.2	0.0	64
16:00	Mendung	32.1	0.2	64
17:00	Mendung	31.5	0.0	66

Pengukuran suhu di sore hari dilakukan mulai dari pukul 15.00 WIB dimana cuaca berubah mendung dengan temperatur suhu 31.2°C, namun kelembabannya menurun menjadi 64% dengan kecepatan angin 0.0 m/s. Pada pukul 16.00 WIB cuaca masih mendung dengan temperatur suhu sebesar 32.1°C. Kecepatan angin meningkat menjadi 0.2 m/s dan kelembabannya tetap sama 62%. Di jam terakhir pengukuran didapatkan angka 31.5°C untuk besar temperatur udaranya. Pada saat itu kecepatan angin turun lagi menjadi 0.0 m/s dengan kelembaban naik sedikit menjadi 66%.

TERAS



Gambar 5. Gambar Teras Dari Beberapa Angel

Tabel 4. Pengukuran Termal di Teras Pada Pagi Hari

Waktu	Cuaca	TERAS		
		Suhu (°C)	Kecepatan Angin (m/s)	Kelembaban (%)
08:00	Cerah	30.7	0.0	70
09:00	Cerah	30.8	0.0	67
10:00	Cerah	30.8	0.0	67

Pengukuran selanjutnya dilakukan pada teras rumah, pengukuran dilakukan pada hari dan jam yang sama. Pengukuran pagi dimulai pada pukul 08.00 WIB dengan hasil pengukuran untuk temperatur suhu sebesar 30.7°C, kelembaban sebesar 70%, dan kecepatan

angin 0 m/s. Satu jam kemudian pengukuran dilakukan pada jam 09.00 WIB dan mendapatkan hasil 30.8°C, untuk kelembaban menurun menjadi 67%, dan untuk kecepatan angin masih sama yaitu 0.0 m/s. Selanjutnya pengukuran dilakukan lagi pada jam 10.00 WIB dan mendapatkan hasil pengukuran temperatur suhu sebesar 30.8°C, dan kelembaban yg masih sama sebesar 67%, serta kecepatan angin sebesar 0.0 m/s.

Tabel 5. Pengukuran Termal di Teras Pada Siang Hari

Waktu	Cuaca	TERAS		
		Suhu (°C)	Kecepatan Angin (m/s)	Kelembaban (%)
11:00	Terik	31.3	0.0	64
12:00	Terik	3.0	0.0	63
13:00	Berawan	30.6	0.0	61
14:00	Berawan	31.2	0.0	67

Pengukuran termal pada siang hari dimulai dari pukul 11.00 WIB, cuaca pada saat itu terik, temperatur suhu naik menjadi 31.3°C. Kelembaban pada saat itu sebesar 64% dengan kecepatan angin 0.0 m/s. Satu jam kemudian pengukuran dilakukan dan mendapatkan data temperatur suhu yaitu 31.0°C dengan kecepatan angin sebesar 0.0 dan kelembabannya sebesar 63%. Mulai pukul 13.00 WIB cuaca berubah menjadi berawan dan suhu menurun menjadi 30.6°C dengan kecepatan angina 0.0 m/s dan kelembabannya juga menurun menjadi 61%. Pengukuran selanjutnya pada pukul 14.00 WIB dan didapatkan data pengukuran temperature naik kembali yaitu 31.2°C, Dengan kecepatan angin yang masih sama yaitu 0.0 m/s dan kelembaban naik sebesar 67%.

Tabel 6. Pengukuran Termal di Teras Pada Sore Hari

Waktu	Cuaca	TERAS		
		Suhu (°C)	Kecepatan Angin (m/s)	Kelembaban (%)
15:00	Mendung	30.6	0.0	65
16:00	Mendung	31.2	0.0	64
17:00	Mendung	31.2	0.0	66

Pengukuran pada sore hari dilakukan mulai dari jam 15.00 WIB, cuacanya mendung dengan temperatur yang didapat sebesar 30.6°C, kecepatan anginnya sebesar 0.0 m/s dengan kelembaban 65%. Pengukuran selanjutnya mendapatkan hasil pengukuran suhu sebesar 31.2°C dengan kecepatan angin masih sama yaitu 0.0 m/s Kelembabannya menurun menjadi sebesar 64%. Pengukuran terakhir dilakukan pukul 17.00 WIB dan mendapatkan hasil pengukuran suhu sebesar 31.2°C, kecepatan anginnya 0,0 m/s dan kelembabannya menjadi 66%.

RUANG TAMU



Gambar 6. Gambar Ruang Tamu Dari Beberapa Sudut

Tabel 7. Pengukuran Termal di Ruang Tamu Pada Pagi Hari

Waktu	Cuaca	RUANG TAMU		
		Suhu	Kecepatan Angin	Kelembaban
		(°C)	(m/s)	(%)
08:00	Cerah	29.5	0.0	71
09:00	Cerah	29.3	0.0	67
10:00	Cerah	29.3	0.0	67

Pengukuran pada pagi hari dengan cuaca yang cerah menghasilkan pengukuran suhu sebesar 29.5°C dengan kecepatan angina 0.0 m/s dan kelembaban yang cukup tinggi 71%. Satu jam kemudian kembali dilakukan pengukuran yang menghasilkan suhu sebesar 29.3°C dan kecepatan angin tidak bertambah, masih di angka 0.0 m/s, namun kelembabannya menurun sebanyak 4% menjadi 67%. Pukul 10.00 WIB dilakukan pengukuran dan menghasilkan besaran suhu 29.3°C, kecepatan 0 m/s, kelembaban masih sama yaitu 67%. Pada ruang tamu kecepatan angin menempati angka 0.0 m/s.

Tabel 8. Pengukuran Termal di Ruang Tamu Pada Siang Hari

Waktu	Cuaca	RUANG TAMU		
		Suhu	Kecepatan Angin	Kelembaban
		(°C)	(m/s)	(%)
11:00	Terik	30.5	0.0	63
12:00	Terik	30.8	0.0	63
13:00	Berawan	33.0	0.0	59
14:00	Berawan	32.6	0.0	67

Pengukuran pada siang hari dilakukan mulai dari jam 11.00 WIB dengan cuaca yang terik temperatur suhunya menjadi 30.5°C dengan kecepatan angin sebesar 0.0 m/s dan kelembabannya menurun dari sebelumnya menjadi 63%. Pukul 12.00 WIB temperatur suhu naik sedikit 30.8°C dengan kecepatan angin sebesar 0.0 m/s dan kelembabannya masih sama yaitu 63%. Satu jam kemudian dilakukan pengukuran di titik yang sama dengan cuaca yang berawan dan mendapatkan hasil pengukuran temperatur suhu naik cukup tinggi yaitu sebesar 33.0°C dengan kelembaban yg menurun 59% dan kecepatan

anginnya 0.0 m/s. Pengukuran selanjutnya mendapatkan turun kembali menjadi 32.6°C dengan kecepatan angin 0.0 m/s dan kelembabannya naik menjadi 67%.

Tabel 9. Pengukuran Termal di Ruang Tamu Pada Sore Hari

Waktu	Cuaca	RUANG TAMU		
		Suhu (°C)	Kecepatan Angin (m/s)	Kelembaban (%)
15:00	Mendung	31,7	0	64
16:00	Mendung	32,1	0	64
17:00	Mendung	31,6	0	65

Pengukuran pada sore hari dengan cuaca mendung dimulai dari pukul 15.00 WIB dengan temperatur suhu sebesar 31.7°C, kecepatan anginnya 0.0 m/s dan kelembabannya 64%. Satu jam kemudian suhu meningkat menjadi 32.1°C dengan kelembaban yang masih sama yaitu sebesar 64% dengan kecepatan angin 0.0 m/s. Pengukuran terakhir mendapatkan besar temperatur suhu menurun menjadi 31.6°C dengan kecepatan angin 0.0 m/s. Kelembabannya naik menjadi 65%.

HASIL DAN KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa pengukuran yang sudah dilakukan, bangunan tersebut masuk dalam kondisi tidak nyaman. Aspek – Aspek yang mempengaruhi kenyamanan termal pada bangunan antara lain a) suhu pada bangunan rumah tinggal tersebut tidak nyaman karena kurang dari standar kenyamanan termal yaitu suhu pada ruangan 30-33°C, sedangkan standar kenyamanan termal berkisar 25.8°C – 27.1°C. b) Kelembaban pada bangunan tersebut masuk kategori tidak nyaman karena angka persentase yaitu 59-71% kelembaban rata-ratanya lebih tinggi dari standar. c). kecepatan angin efektif untuk area teras dan halaman, namun untuk area ruang tamu tidak ada angin. Saran pada area tamu yaitu dapat ditambah dengan penghawaan buatan agar mendapatkan penghawaan yang sejuk, dan memberikan

kenyamanan termal pada bangunan tersebut. Dibutuhkan penelitian lanjutan mengenai persepsi kenyamanan termal dari penghuni bangunan rumah tinggal untuk dapat melengkapi penelitian saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Damayanti, E., Munawaroh, A. S., Surjana, T. S., & Hartabela, D. (2020). Thermal Comfort in Semi-outdoor Space in Lampung Indonesia (Case study: Canteen of University of Bandar Lampung). *Journal of Asian Institute of Low Carbon Design*, 70(3), 360–374. <https://doi.org/10.31857/s0044467720030107>
- Höppe, P. (2002). Different aspects of assessing indoor and outdoor thermal comfort. *Energy and Buildings*, 34(6), 661–665. [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00017-8](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00017-8)
- Jamaludin, J., Alqodri, A., Juliansyah, A., & Nuzir, F. A. (2019). Studi Kenyamanan Termal Ruang Kelas Di Universitas Bandar Lampung Dengan Perbandingan Data Empiris dan Persepsi. *Jurnal Arsitektur*, 9(1), 45. <https://doi.org/10.36448/ja.v9i1.1533>
- Karyono, T. H. (2001). *Teori dan acuan kenyamanan termis dalam arsitektur*. PT Catur Libra Optima.
- Lippsmeier, G. (1997). *Bangunan Tropis*. Erlangga.
- Keputusan Menteri Kesehatan No. 261 Tahun 1998 tentang Kesehatan Lingkungan Kerja, (1998).
- Munawaroh, A. S., Damayanti, E., & Prasetyo, Y. A. (2021). A Field Measurement of Thermal Comfort in Semi Outdoor Space in Hot-Humid Climate. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 738(1), 0–18. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/738/1/012066>
- Munawaroh, A. S., & Elbes, R. (2019a). Penilaian kenyamanan termal pada bangunan perpustakaan Universitas Bandar Lampung. *ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur*, 4(1), 85–98. <https://doi.org/10.30822/arteks.v4i1.83>
- Munawaroh, A. S., & Elbes, R. (2019b). Persepsi Pengguna Terhadap Kenyamanan Termal Pada Bangunan Perpustakaan Ibi Darmajaya Lampung. In *Jurnal Arsitektur dan Perencanaan (JUARA)* (Vol. 2, Issue 2, pp. 175–193). <https://doi.org/10.31101/juara.v2i2.882>
- Munawaroh, A. S., & Murwadi, H. (2020). Persepsi

tentang Kenyamanan Termal di Masa Pandemi Covid-19. In *Dampak dan Penanganan COVID-19 dalam Perspektif Multidisiplin* (1st ed., Issue 1, pp. 57–66). UBL Press.

Pearson, R. G., & Dawson, T. P. (2003). Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: Are bioclimate envelope models useful? *Global Ecology and Biogeography*, 12(5), 361–371. <https://doi.org/10.1046/j.1466-822X.2003.00042.x>