



Dampak ENSO dan IOD terhadap dinamika kelembaban udara dan temperatur di Kota Palembang pada Tahun 2017-2021

LIDIA NOVIANTI¹⁾, SRI SAFRINA²⁾, OCTAVIANUS CAKRA SATYA¹⁾, HADI¹⁾, AZHAR KHOLIQ AFFANDI¹⁾, FRINSYAH VIRGO¹⁾, DAN MUHAMMAD IRFAN¹⁾

¹⁾Jurusan Fisika ,FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya. ²⁾Program Studi Bahasa Inggris, FKIP, Universitas Sriwijaya, Indralaya

<p>Kata kunci: kelembaban udara, temperatur udara, ENSO, IOD, korelasi</p>	<p>ABSTRAK: Iklim Indonesia sangat dipengaruhi oleh fenomena ENSO dan IOD. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ENSO dan IOD terhadap kelembaban udara dan temperatur udara di Kota Palembang. Data yang digunakan adalah data kelembaban udara relatif dan temperatur udara hasil pengukuran stasiun klimatologi BMKG kelas 1 Kota Palembang selama 5 tahun (2017-2021). Data tersebut diolah secara grafis dan statistik untuk mencari kaitan ENSO dan IOD dengan kedua parameter tersebut serta mencari korelasinya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fenomena IOD+ dan El Niño yang terjadi pada tahun 2018-2019 menyebabkan kenaikan nilai kelembaban udara. La Niña yang terjadi pada tahun 2021-2022 juga menyebabkan kenaikan nilai kelembaban udara, namun kenaikannya lebih rendah jika dibandingkan dengan tahun 2018-2019. Fenomena IOD+ dan El Niño pada tahun 2019 menyebabkan kenaikan temperatur udara. Hal ini diperkirakan akibat adanya kebakaran lahan gambut yang masif pada tahun 2019. La Niña 2020-2021 juga menyebabkan kenaikan temperatur udara, namun kenaikannya tidak sebesar kenaikan tahun 2019. Didapatkan juga bahwa korelasi antara kelembaban udara dan temperatur udara adalah lemah.</p>
<p>Keywords: air humidity, air temperature, ENSO, IOD, correlation</p>	<p>ABSTRACT: Indonesia's climate is heavily influenced by the ENSO and IOD phenomena. This study aims to determine the effect of ENSO and IOD on air humidity and air temperature in Palembang City. The data used are data on relative humidity and air temperature as a result of measurements from the BMKG class 1 climatology station in Palembang City for 5 years (2017-2021). The data is processed graphically and statistically to find the relationship between ENSO and IOD with these two parameters and to find their correlation. The results of this study indicate that the IOD+ and El Niño phenomena that occurred in 2018-2019 caused an increase in air humidity values. The La Niña that occurred in 2021-2022 also caused an increase in air humidity, but the increase was lower compared to 2018-2019. The IOD+ and El Niño phenomena in 2019 have caused an increase in air temperature. This is estimated to be due to the massive peatland fires in 2019. The 2020-2021 La Niña also causes an increase in air temperature, but the increase is not as big as the increase in 2019. It was also found that the correlation between air humidity and air temperature is weak.</p>

1 PENDAHULUAN

Indonesia berada di antara 2 samudera yang besar yaitu Samudera Pasifik dan Samudera India. Pada kedua samudera ini terjadi fenomena alam yang sangat berpengaruh pada kondisi iklim di Indonesia termasuk kota Palembang. Fenomena ENSO (El Niño -Southern Oscillation) merupakan salah satu bentuk penyimpangan iklim di Samudera Pasifik yang ditandai dengan kenaikan suhu permukaan laut (SPL) di daerah katulistiwa bagian Tengah dan Timur. Fenomena tersebut memainkan peranan

penting terhadap variasi iklim tahunan. Pengaruh ENSO sangat terasa di beberapa wilayah Indonesia yang ditandai dengan jumlah curah hujan lebih kecil dalam tahun ENSO dibandingkan dengan pra dan pasca ENSO, sehingga dapat menyebabkan musim kemarau lebih panjang. Pada ENSO terdapat tiga fase yang, fase netral, fase La Niña yang disebut juga fase hujan dan fase El-Niño yang disebut juga fase kering. Pengaruh El Niño terhadap iklim Indonesia pada umumnya adalah membuat suhu permukaan air laut di sekitar Indonesia menurun yang berakibat pada berkurangnya pembentukan awan yang membuat curah hujan menurun (Hameed et

* Corresponding Author: email: irfplg@yahoo.com

<https://doi.org/10.56064/jps.v25i1.783>

Naskah diusulkan: 21 Februari 2023; Naskah disetujui: 14 Maret 2023

p-ISSN: 1410-7058 e-ISSN: 2597-7059 © 2023 JPS MIPA UNSRI

al, 2018; M Irfan et al., 2021; Nurhayati et al, 2021; Osaki et al, 2015; Wijaya et al, 2020).

Selain ENSO, ada juga gejala penyimpangan iklim yang dihasilkan oleh interaksi laut dan atmosfer di Samudera India di sekitar khatulistiwa yang disebut dengan IOD (*Indian Ocean Dipole*). Interaksi tersebut menghasilkan tekanan tinggi di Samudera India bagian Timur (bagian Selatan Jawa dan Barat Sumatra) yang menimbulkan aliran massa udara yang berhembus ke Barat. Hembusan angin ini akan mendorong massa air di depannya dan mengangkat massa air dari bawah ke permukaan. Akibatnya, SPL di sekitar pantai Selatan Jawa dan pantai Barat Sumatra akan mengalami penurunan yang cukup drastis, sementara di dekat pantai timur Afrika terjadi kenaikan SPL (M. Irfan et al., 2021; M Irfan, 2022; Preethi et al, 2015; Puryajati et al., 2021; Sankar et al., 2019; Shi et al, 2021).

Fenomena ENSO dan IOD mempengaruhi cuaca dan iklim yang terjadi di Indonesia. Peneliti terdahulu telah membuktikan bahwa kedua fenomena ini sangat berpengaruh terhadap curah hujan di Indonesia (Nur'utami et al, 2016; Puryajati et al., 2021). Meskipun demikian belum ada penelitian tentang pengaruh kedua fenomena tersebut terhadap dinamika kelembaban udara dan temperatur udara khususnya di Kota Palembang. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh ENSO dan IOD terhadap dinamika kelembaban udara dan temperatur udara di kota Palembang pada periode 2017-2018 dan mencari korelasi antara kedua parameter tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya bahan referensi di bidang klimatologi.

2 METODOLOGI

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa data temperatur (T) dan kelembaban relatif (RH) perjam kota Palembang hasil pengukuran stasiun klimatologi milik Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) kelas 1 kota Palembang. Data yang digunakan adalah data selama 5 tahun mulai dari bulan Januari 2017 sampai dengan Desember 2021. Data hasil pengukuran ini dalam bentuk data perjam yang kemudian diolah menjadi data harian dan data diolah lagi menjadi data bulanan menggunakan *software excel*.

Data bulanan temperatur dan kelembaban relatif kemudian diolah kembali untuk ditampilkan dalam bentuk grafik *time series* temperatur dan grafik *time series* kelembaban relatif. Grafik-grafik tersebut dianalisis untuk mencari nilai maksimum dan minimumnya per tahun yang kemudian dikaitkan dengan fenomena alam yang terjadi pada tahun terkait.

Fenomena alam yang terjadi pada periode 2017-2021 ditampilkan pada Tabel 1 (M Irfan et al, 2022). Setelah itu dibuat grafik untuk mencari hubungan antara temperatur dengan kelembaban udara. Untuk mencari korelasi kedua parameter tersebut maka kemudian dibuat lagi grafik korelasinya dan dicari nilai koefisien korelasinya (r). Hasil korelasi ini dianalisis untuk mengetahui apakah ada hubungan yang erat pada kedua parameter tersebut.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini ditampilkan melalui grafik dan tabel yang kemudian dibahas dengan dikaitkan pada fenomena alam yang terjadi yang berkaitan dengan iklim. Adapun hasil penelitiannya adalah:

Kelembaban Udara

Kelembaban udara ditampilkan dalam bentuk grafik kelembaban udara bulanan fungsi waktu seperti yang nampak pada Gambar 1. Jika kita perhatikan nilai kelembaban udara pada Gambar 1., nampak bahwa nilainya sangat bervariasi dari bulan ke bulan dan dari tahun ke tahun. Menarik untuk diteliti apakah penyebabnya?

Pada periode tahun 2018-2021 terjadi fenomena alam yang berakibat terjadinya perubahan iklim (*climate change*), sedangkan pada tahun 2017 tidak terjadi fenomena alam tersebut. Perubahan iklim ini sangat berpengaruh pada jumlah curah hujan yang terjadi. Fenomena alam yang terjadi dapat berupa El Niño dan La Niña pada Samudera Pasifik, serta IOD+ dan IOD- pada Samudera India. El Niño dan IOD+ secara umum sifatnya adalah sama yaitu menyebabkan berkurangnya curah hujan di sebagian besar wilayah Indonesia. La Niña dan IOD- juga secara umum sifatnya sama yaitu menyebabkan curah hujan di atas rata-rata di sebagian besar wilayah Indonesia. Indonesia terletak di antara kedua samudera tersebut sehingga bila terjadi fenomena-fenomena tersebut akan sangat berpengaruh pada iklim di Indonesia (Muhammad Irfan et al, 2022). Apakah nilai kelembaban udara ini juga dipengaruhi oleh fenomena alam tersebut? Untuk lebih memahaminya maka dibuat tabel yang berisi nilai maksimum, nilai minimum, nilai rata-rata kelembaban udara serta fenomena alam yang terjadi.

Berdasarkan Tabel 2 nampak bahwa Nilai RH tertinggi dan nilai RH rata-rata tertinggi adalah terjadi pada tahun 2018 dan 2019 yang mana pada kedua tahun tersebut terjadi peristiwa IOD+ dan El Niño. Lebih jauh dapat disimpulkan bahwa IOD+ dan El Niño menyebabkan kenaikan kelembaban udara jika dibandingkan dengan kondisi iklim normal ta-

hun 2017. Berdasarkan data pada Tabel 2 tersebut juga dapat dilihat bahwa pada saat terjadi La Niña tahun 2020 dan 2021 nilai kelembaban udara rata-rata juga lebih tinggi dari kelembaban udara rata-rata tahun 2017 pada saat iklim normal. Akan tetapi kenaikan nilai kelembaban udara akibat La Niña lebih rendah jika dibandingkan dengan akibat El Niño dan/atau IOD+.

Temperatur Udara

Grafik *time series* temperatur pada periode 2017-2021 ditampilkan pada Gambar 2. Terlihat pada Gambar.2, nilai temperatur udara juga bervariasi dari bulan ke bulan dan dari tahun ke tahun. Fenomena El Niño dan IOD+ terjadi akibat adanya peningkatan temperatur permukaan laut, sedangkan La Niña dan IOD- sebaliknya. Apakah fenomena alam ini juga ada kaitannya dengan temperatur udara? Untuk menganalisisnya maka dibuat tabel yang berisi nilai temperatur udara maksimum, minimum, rata-rata, dan fenomena alam yang terjadi pada periode 2017-2021 seperti nampak pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 nampak bahwa temperatur rata-rata tertinggi terjadi pada tahun 2019 dan 2021. Pada tahun 2021 terjadi IOD+ tingkat menengah (sedang) dan La Niño lemah. Posisi Indonesia yang relatif dekat dengan Samudera India menyebabkan pengaruh IOD+ sangat besar terhadap Indonesia. Kekeringan lahan gambut dan hutan menyebabkan mereka mudah terbakar sehingga pada tahun 2019 terjadi kebakaran yang masif di lahan gambut dan hutan di Indonesia (Nurhayati et al., 2021; Putra et al, 2019; Putra, Zurf, Nufutomo et al, 2021).

Kebakaran lahan inilah yang kemungkinan meningkatkan temperatur udara. Dapat dikatakan bahwa IOD+ berpengaruh secara tidak langsung terhadap kenaikan temperatur rata-rata. Temperatur rata-rata pada tahun 2021-2022 dimana terjadi fenomena alam La Niña mempunyai nilai yang lebih tinggi juga dibandingkan keadaan iklim normal tahun 2017. Dapat disimpulkan bahwa La Niña juga menyebabkan kenaikan temperatur udara.

Trend Hubungan Kelembaban Udara dengan Temperatur Udara

Untuk mengetahui *trend* hubungan antara kelembaban udara dengan temperatur udara maka dibuat grafik seperti yang nampak pada Gambar 3. Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat bahwa adanya kecenderungan bahwa semakin tinggi temperatur udara maka semakin rendah kelembaban udara, atau sebaliknya. Untuk mengetahui apakah hubun-

gannya ini kuat atau lemah maka dicari korelasi antara kedua parameter ini.

Korelasi antara Kelembaban Udara dengan Temperatur Udara

Grafik korelasi antara kelembaban udara dengan temperatur udara ditampilkan pada Gambar 4. Pada grafik tersebut nampak bahwa semakin tinggi temperatur udara maka semakin rendah kelembaban udara. Persamaan empiris yang menyatakan hubungan kedua parameter tersebut adalah $y = -3.0919x + 170.99$. Y adalah kelembaban udara, dan x adalah temperatur udara. Koefisien korelasinya adalah 0.46. Nilai koefisien korelasi yang rendah ini menunjukkan bahwa korelasi antar kedua parameter ini lemah. Diperkirakan masih banyak parameter lain yang mempengaruhi nilai kelembaban udara ini, diantaranya adalah: jumlah curah hujan, intensitas matahari, kecepatan angin, dsb. Penulis merekomendasikan untuk melakukan penelitian lebih lanjut agar dapat diketahui hubungan antar parameter-parameter tersebut.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap data pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

Pada periode 2017-2021 nilai kelembaban udara dan temperatur udara bervariasi dari bulan ke bulan dan dari tahun ke tahun. Kelembaban udara tertinggi adalah 91.75% dan terendah 79.00%. Temperatur udara tertinggi adalah 28.97 °C dan terendah adalah 26.42 °C.

IOD+ dan El Niño yang terjadi pada tahun 2018-2019 menyebabkan kenaikan nilai kelembaban udara. La Niña yang terjadi pada tahun 2021-2022 juga menyebabkan kenaikan nilai kelembaban udara juga, namun kenaikannya lebih rendah jika dibandingkan dengan tahun 2018-2019.

IOD+ dan El Niño pada tahun 2019 menyebabkan kenaikan temperatur udara. Hal ini diperirakan akibat adanya kebakaran lahan gambut dan hutan sehingga meningkatkan temperatur udara. La Niña 2020-2021 juga menyebabkan kenaikan temperatur udara, namun kenaikannya tidak sebesar kenaikan tahun 2019.

Korelasi antara kelembaban udara dengan temperatur adalah lemah.

REFERENSI

- [1] Hameed, S. N., Jin, D., & Thilakan, V. (2018). A model for super El Niños. *Nature Communications*, 9(1), 1–16. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04803-7>

[2] Irfan, M., Koriyanti, E., Awaluddin, Ariani, M., Sulaiman, A., & Iskandar, I. (2021). Determination of soil moisture reduction rate on peatlands in South Sumatera due to the 2019 extreme dry season. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 713(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/713/1/012025>

[3] Irfan, M, Virgo, F., Khakim, M. Y. N., Ariani, M., Sulaiman, A., & Iskandar, I. (2021). The dynamics of rainfall and temperature on peatland in South Sumatra during the 2019 extreme dry season. *Journal of Physics: Conference Series*, 1940(1), 012030. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1940/1/012030>

[4] Irfan, Muhammad, & Iskandar, I. (2022). the Impact of Positive Iod and La Niña on the Dynamics of Hydro-Climatological Parameters on Peatland. *International Journal of GEOMATE*, 23(97), 115–122. <https://doi.org/10.21660/2022.97.3307>

[5] Nur'utami, M. N., & Hidayat, R. (2016). Influences of IOD and ENSO to Indonesian Rainfall Variability: Role of Atmosphere-ocean Interaction in the Indo-pacific Sector. *Procedia Environmental Sciences*, 33(May), 196–203. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.03.070>

[6] Nurhayati, A. D., Saharjo, B. H., Sundawati, L., Syartinilia, S., & Cochrane, M. A. (2021). Forest and peatland fire dynamics in South Sumatra Province. *Forest and Society*, 5(2), 591–603. <https://doi.org/10.24259/fs.v5i2.14435>

[7] Osaki, M., & Tsuji, N. (2015). Tropical peatland ecosystems. *Tropical Peatland Ecosystems*, 1–651. <https://doi.org/10.1007/978-4-431-55681-7>

[8] Preethi, B., Sabin, T. P., Adedoyin, J. A., & Ashok, K. (2015). Impacts of the ENSO Modoki and other tropical indo-pacific climate-drivers on African rainfall. *Scientific Reports*, 5. <https://doi.org/10.1038/srep16653>

[9] Puryajati, A. D., Wirasatriya, A., Maslukah, L., Sugianto, D. N., Ramdani, F., Jalil, A. R., & Andrawina, Y. O. (2021). The Effect of ENSO and IOD on the Variability of Sea Surface Temperature and Rainfall in the Natuna Sea. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 750(1), 4–12. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/750/1/012020>

[10] Putra, R., Sutriyono, E., Kadir, S., & Iskandar, I. (2019). Understanding of fire distribution in the South Sumatra peat area during the last two decades. *International Journal of GEOMATE*, 16(54), 2186–2990. <https://doi.org/10.21660/2019.54.8243>

[11] Putra, R., Zurfi, A., Nufutomo, T. K., Lisafitri, Y., & Sari, N. K. (2021). Spatial Analysis of 2019 Peat Fire in South Sumatra Conservation Area. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 830(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/830/1/012038>

[12] Sankar, S., Thondithala Ramachandran, A., Franck Eitel, K. G., Kondrik, D., Sen, R., Madipally, R., & Pettersson, L. (2019). The influence of tropical Indian Ocean warming and Indian Ocean Dipole on the surface chlorophyll concentration in the eastern Arabian Sea. *Biogeosciences Discussions*, (June), 1–23. <https://doi.org/10.5194/bg-2019-169>

[13] Shi, W., & Wang, M. (2021). A biological Indian Ocean Dipole event in 2019. *Scientific Reports*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81410-5>

[14] Wijaya, A., Zakiyah, U., Sambah, A. B., & Setyohadi, D. (2020). Spatio-temporal variability of temperature and chlorophyll-a concentration of sea surface in Bali strait, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(11), 5283–5290. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211132>

LAMPIRAN

Tabel 1 Fenomena alam pada periode 2017-2021 (Sumber: M Irfan *et al.*, 2022)

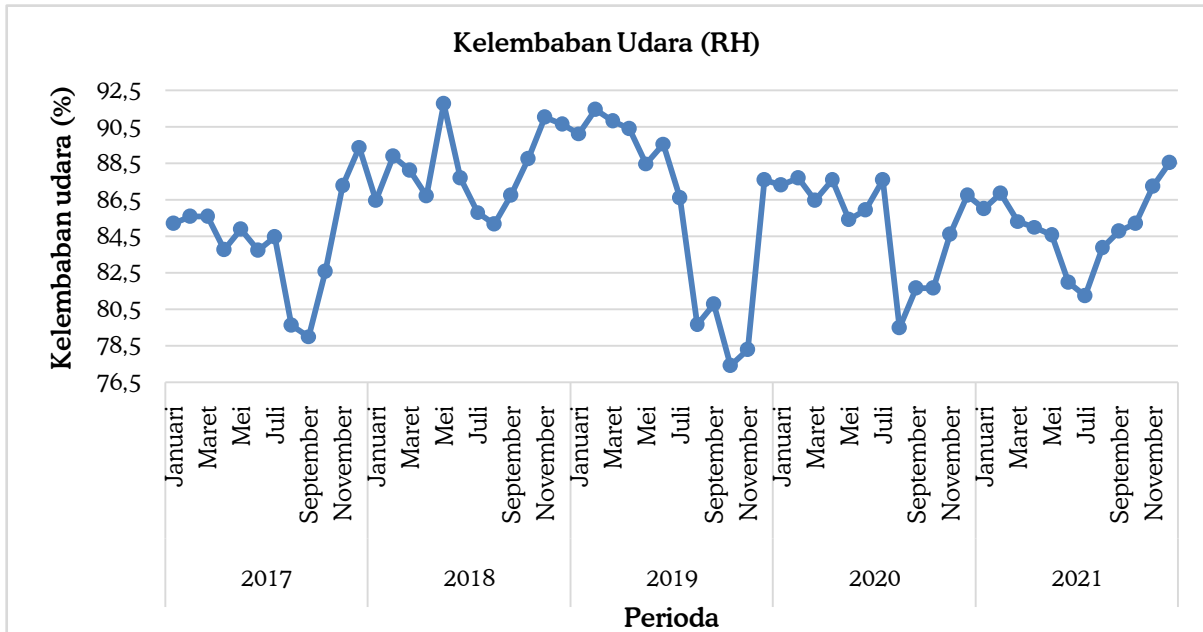
No.	Tahun	Fenomena Alam
1	2017	Tidak terjadi fenomena alam
2	2018	IOD+ lemah dan El Niño sedang
3	2019	IOD+ sedang dan El Niño lemah
4	2020	La Niña sedang
5	2021	La Niña sedang

Tabel 2 Nilai RH maksimum, minimum, rata-rata dan fenomena alam.

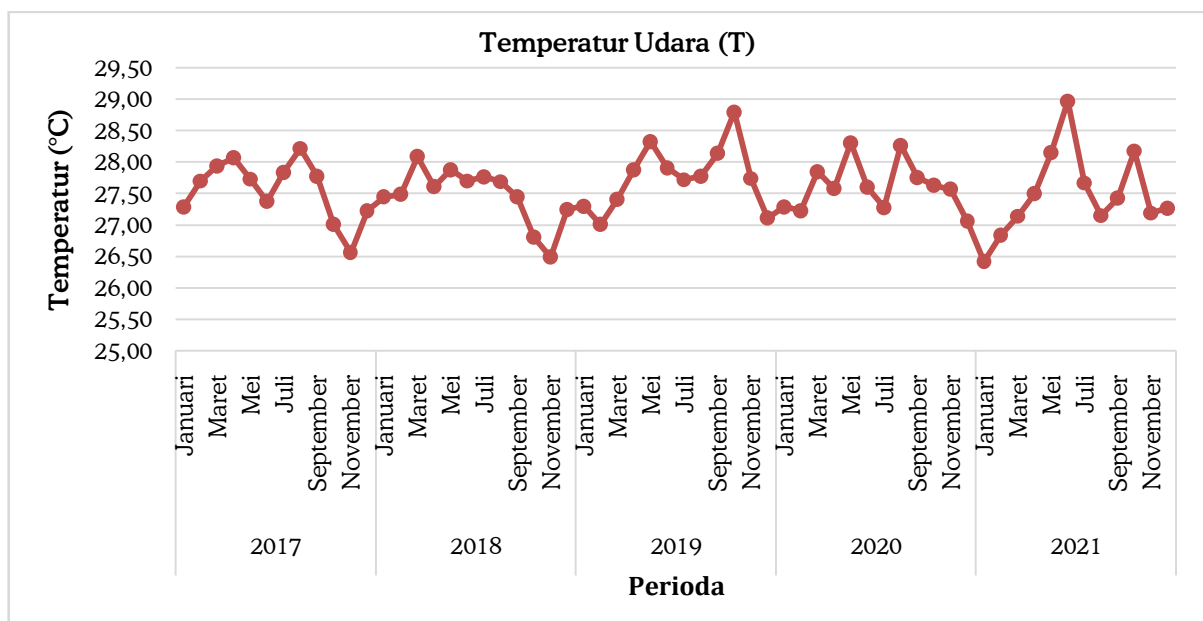
Tahun	RH (%)			Fenomena Alam
	Maksimum	Minimum	Rerata	
2017	85.58	79.00	84.25	Tidak ada ENSO maupun IOD
2018	91.75	85.17	88.15	IOD+ lemah El Niño sedang
2019	91.46	77.39	85.93	IOD+ sedang El Niño lemah
2020	87.69	79.48	85.17	La Niña sedang
2021	88.52	81.23	85.04	La Niña sedang

Tabel 3 Nilai T maksimum, minimum, rata-rata dan fenomena alam.

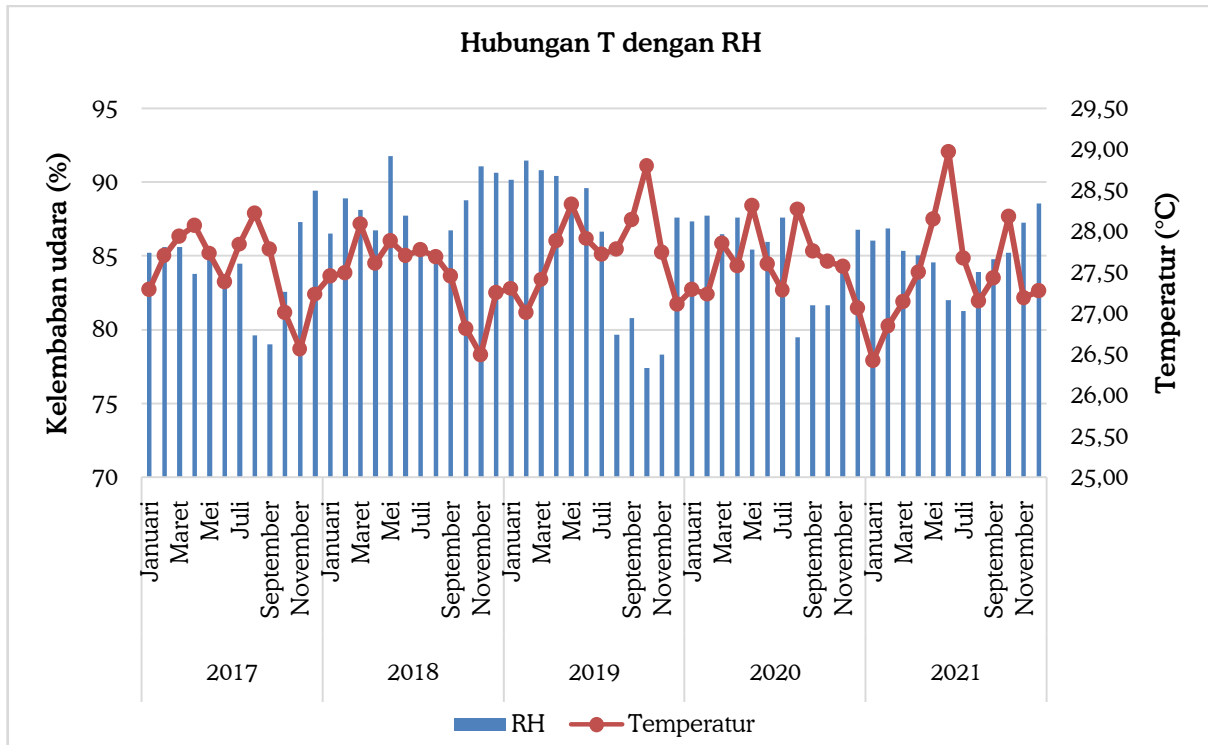
Tahun	T (°C)			Fenomena Alam
	Maksimum	Minimum	Rerata	
2017	28.22	26.56	27.56	Tidak ada ENSO maupun IOD
2018	28.09	26.49	27.49	IOD+ lemah El Niño sedang
2019	28.80	27.01	27.82	IOD+ sedang El Niño lemah
2020	28.31	27.06	27.62	La Niña sedang
2021	28.97	26.42	27.49	La Niña sedang



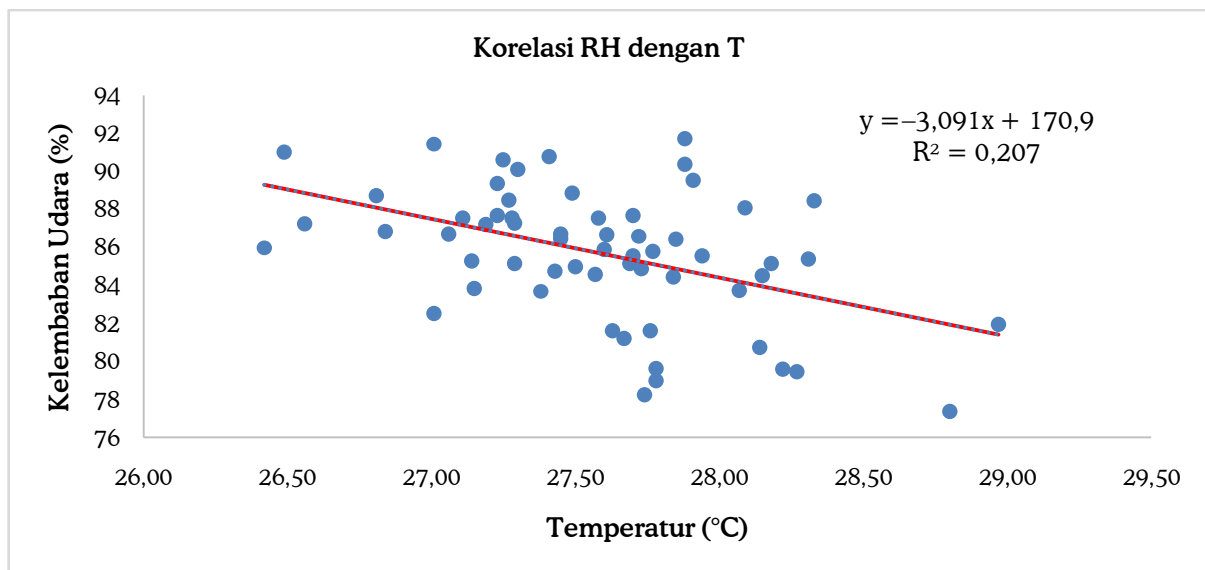
Gambar 1 Grafik time series kelembaban udara



Gambar 2 Grafik time series temperatur udara



Gambar 3 Grafik time series hubungan kelembaban udara dengan temperatur udara



Gambar 4 Grafik korelasi antara kelembaban udara dan temperatur udara