

## Kondisi Meteorologi Laut Terhadap Suhu Permukaan Laut Di Perairan Kota Surabaya Tahun 2019 – 2021

**Ramadani Putri Windi Hastuti, Widianingsih\*, Ria Azizah Tri Nuraini**

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia

\*Corresponding author, e-mail: widia2506@gmail.com

**ABSTRAK:** Wilayah Perairan Laut Jawa sangat dipengaruhi oleh siklus muson, angin dan arus dari arah timur (muson barat) serta angin dan arus dari arah barat (muson timur). Perubahan suhu permukaan laut dipengaruhi oleh kondisi cuaca, iklim, fenomena upwelling dan downwelling, serta kondisi meteorologinya. Penelitian ini dilakukan dengan melalui tahap pengambilan data di BMKG Maritim Tanjung Perak Kota Surabaya. Metode pengambilan data suhu permukaan laut dilakukan dengan menggunakan citra NOAA, sedangkan untuk data meteorologinya menggunakan data hasil observasi BMKG Maritim Kota Surabaya. Hasil penelitian menunjukkan perubahan suhu permukaan laut di Perairan Utara Jawa Timur tahun 2019 – 2021 berkisar antara 27,5°C – 30°C. Hasil rata-rata intensitas curah hujan Kota Surabaya pada tahun 2019 berkisar antara 0 – 13,6 mm, pada tahun 2020 kisaran 0 – 16,4 mm, Tahun 2021 mencapai 17,3 mm. Nilai rata-rata untuk lama penyinaran matahari tahun 2019 berlangsung selama 4,9 – 8,9 jam, pada tahun 2020 penyinaran matahari berlangsung selama 3,3 – 8,3 jam, pada tahun 2021 mengalami penurunan rata-rata penyinaran matahari yaitu selama 3,1 – 7,9 jam. Dalam penelitian ini nilai korelasi antar suhu permukaan laut dengan curah hujan harian tahun 2019 sebesar 0,04 dan nilai korelasi data curah hujan bulanan sebesar 0,40. Tahun 2020 korelasi untuk data harian dan bulanan sebesar 0,19 dan 0,51. Tahun 2021 nilai korelasi data harian dan bulanan sebesar - 0,18 dan - 0,39. Nilai korelasi antara lama penyinaran matahari dengan suhu permukaan laut untuk data harian dan data bulanan tahun 2019 yaitu - 0,18 dan - 0,47. Tahun 2020 yaitu - 0,21 dan - 0,51. Tahun 2021 nilai korelasinya sebesar 0,09 dan 0,27. Nilai korelasi antara suhu udara dengan suhu permukaan laut untuk data harian dan data bulanan tahun 2019 sebesar 0,57 dan 0,75. Tahun 2020 nilai korelasi menunjukkan hasil sebesar 0,22 dan 0,63. Tahun 2021 nilai korelasinya yaitu 0,46 dan 0,70.

**Kata kunci:** Curah Hujan; Lama Penyinaran Matahari; Suhu Permukaan Laut; Temperatur Udara

### ***Sea Meteorological Conditions of the City of Surabaya On Sea Surface Temperatures in the Northern Waters of East Java In 2019 – 2021***

**ABSTRACT:** The Java Sea water area is strongly influenced by the monsoon cycle, winds and currents from the east (west monsoon) and winds and currents from the west (east monsoon). Changes in sea surface temperature are influenced by weather conditions, climate, upwelling and downwelling phenomena, as well as conditions meteorology. This research was carried out through the data collection stage at the Tanjung Perak Maritime BMKG, Surabaya City. The sea surface temperature data collection method was carried out using NOAA imagery, while the meteorological data used observation data from the Surabaya City Maritime BMKG. The results of the research showed changes in sea surface temperature in the Northern Waters of East Java in 2019 – 2021 it ranges between 27.5°C – 30°C. The average rainfall intensity for Surabaya City in 2019 ranges from 0 – 13.6 mm, in 2020 it ranges from 0 – 16.4 mm, In 2021 it reached 17.3 mm. The average value for the duration of solar radiation in 2019 was 4.9 – 8.9 hours, in 2020 the solar radiation lasted for 3.3 – 8.3 hours, in 2021 the average decreased. The average sun exposure is 3.1 – 7.9 hours. In this study, the correlation value between sea surface temperature and daily rainfall in 2019 was 0.04 and the correlation value for monthly rainfall data was 0.40. In 2020, the correlation for daily and monthly data was 0.19 and 0.51. In 2021, the daily and monthly data correlation values are - 0.18 and - 0.39. The correlation value between the duration of sunlight and sea surface temperature for daily data and monthly data for 2019 is - 0.18 and - 0.47. In 2020, it is - 0.21 and - 0.51. In 2021 the correlation values are 0.09 and 0.27. The correlation value between air temperature and sea

surface temperature for daily data and monthly data for 2019 is 0.57 and 0.75. In 2020, the correlation values showed results of 0.22 and 0.63. In 2021 the correlation values are 0.46 and 0.70.

**Keywords:** Rainfall; Length of Sunlight; Sea Surface Temperature; Air Temperature

## PENDAHULUAN

Laut Jawa merupakan dangkalan dengan benua yang memiliki luas permukaan sekitar 7% dari total seluruh perairan wilayah Indonesia. Wilayah perairan Laut Jawa sangat dipengaruhi oleh siklus muson, angin dan arus dari arah timur (muson barat) serta angin dan arus dari arah barat (muson timur). Pada perairan yang secara musiman dipengaruhi oleh faktor meteorologi seperti curah hujan, suhu udara dan lama penyinaran matahari merupakan salah satu faktor penting dalam perubahan sebaran suhu permukaan laut. Disepanjang wilayah perairan utara Jawa Timur hingga Madura merupakan wilayah lintasan poros utama Angin Muson sehingga kondisi hidrooseanografi dan klimatologinya saling berkaitan (Najid *et al.*, 2012)

Suhu permukaan laut (SPL) adalah suhu air di permukaan laut yang diukur pada kedalaman 1 mm dan 20 meter. Suhu Permukaan Laut (SPL) adalah salah satu faktor fisik terpenting di lautan, yang mempengaruhi kelangsungan hidup organisme di lingkungan perairan. Suhu permukaan laut merupakan salah satu parameter yang menggambarkan massa air laut, yang berkaitan dengan keadaan lapisan air laut di bawahnya, sehingga dapat digunakan untuk menganalisis fenomena yang terjadi di lautan. Sistem penginderaan jauh merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mengukur SST baik secara spasial maupun temporal (Tanto., 2020)

Secara vertikal, distribusi suhu di lautan dapat dibagi menjadi tiga wilayah, yaitu lapisan homogen/campuran, lapisan termoklin dan lapisan bawah. Peta suhu permukaan laut sangat penting dalam oseanografi, beberapa fenomena laut dapat dilihat menggunakan peta suhu permukaan laut global. Beberapa aplikasi distribusi suhu permukaan laut adalah fenomena *upwelling* dan *downwelling*, pemetaan distribusi hujan salju, pemetaan banjir, analisis kelembaban tanah regional, deteksi kebakaran hutan, pelacakan badai, letusan gunung berapi, El Nino, La Nina, analisis IODM, permukaan laut, fenomena permukaan laut. Meningkatnya perubahan iklim global, pergerakan arus laut (*Gulf Stream*) dan lain-lain. Cuaca adalah keadaan atmosfer pada suatu tempat pada saat itu. Menurut (Eldrian, 2003) dalam buku Meteorologi Kelautan Indonesia, dengan luasnya lautan, cuaca Indonesia konon sangat mempengaruhi adanya interaksi antara laut dan atmosfer. Beberapa faktor yang berpengaruh dalam pembentukan suhu permukaan laut di Indonesia antara lain suhu udara, kelembaban udara, radiasi matahari, lama penyinaran matahari dan faktor lainnya. Kajian dalam penelitian berikut menggunakan sistem penginderaan jauh cukup luas dalam studi suhu permukaan laut yang sering menggunakan data satelit NOAA. Metode analisis data pada penelitian berikut dilakukan menggunakan uji korelasi pengaruh meteorologi terhadap variabilitas suhu permukaan laut (Fauziah *et al.*, 2020)

## MATERI DAN METODE

Data penelitian merupakan data pengamatan 3 tahun, dimulai dari tahun 2019, 2020, dan 2021. Penentuan lokasi pengamatan meliputi wilayah darat dan perairan Utara Jawa Timur tepatnya pada 7° LS – 8° LS; 112°BT – 114°BT yang terlihat pada Gambar 1. Dengan daerah penelitian faktor meteorologi di Kota Surabaya yang dilaksanakan pada bulan November 2023.

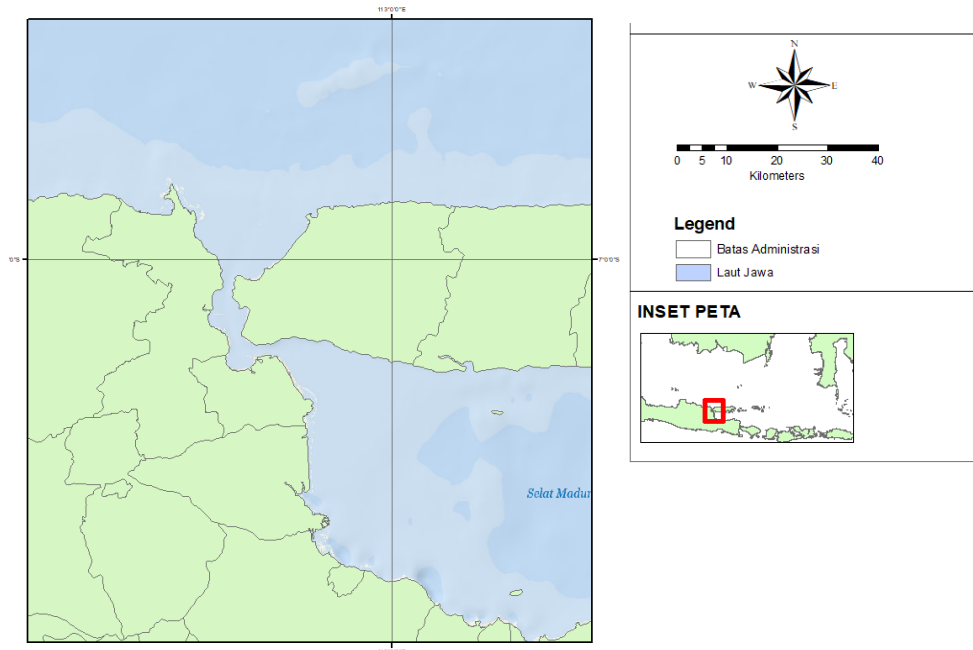
Data dalam penelitian ini terdiri dari data primer yang didapatkan melalui pengolahan citra NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) dan data sekunder yang diperoleh melalui data observasi BMKG Maritim Tanjung Perak Surabaya. Data yang digunakan yaitu data harian selama periode tahun 2019 – 2021. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif yakni bertujuan untuk menggambarkan suatu kondisi atau fenomena daerah tertentu dan analisis korelasi untuk mengetahui hubungan antara faktor meteorologi yang meliputi curah hujan, lama penyinaran matahari dan suhu udara. Pengolahan data suhu permukaan laut yang digunakan

sebagai data primer penelitian, menggunakan citra NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*). Tahap pengolahan citra suhu permukaan laut sepenuhnya dilakukan dengan menggunakan software GRADS yang memberikan hasil peta sebaran SPL. Data SPL yang diperoleh dari website NOAA berbentuk nc. Data meteorologi curah hujan berupa file xls. yang kemudian diolah di *Ms. Excel* dan menampilkan grafiknya, lalu dari hasil berupa grafik tersebut kita melakukan Analisa korelasi antara curah hujan dengan suhu permukaan laut. Hal tersebut dilakukan pula pada data lama penyinaran matahari dan data suhu udara.

Analisis korelasi dilakukan setelah diperoleh data harian dan nilai rata rata bulanan dari suhu permukaan laut, curah hujan, lama penyinaran matahari, dan suhu udara selama periode tahun 2019 – 2021. Pada penelitian ini menggunakan analisis Korelasi Pearson dengan variabel X yaitu data meteorologi Kota Surabaya dan variabel Y yaitu data suhu permukaan laut. Berikut merupakan rumus uji korelasi Pearson dalam Sudjana (2005).

$$r: \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Selanjutnya untuk tingkat hubungan antara faktor meteorologi dengan suhu permukaan laut diklasifikasikan dengan merujuk pada Tabel 2.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian Perairan Kota Surabaya

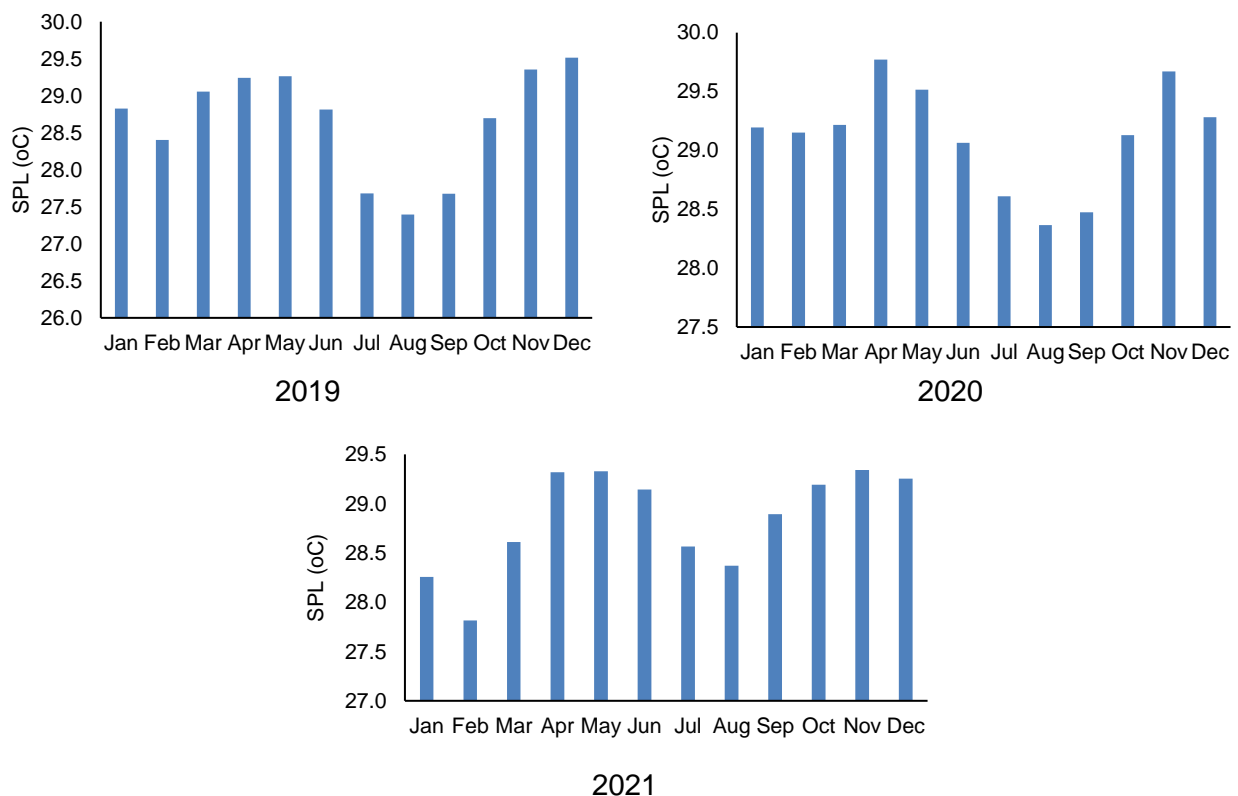
**Tabel 1.** Koefisien Korelasi (Sugiyono, 2010)

Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
0	Tidak ada korelasi
0 – 0.25	Korelasi sangat lemah
0.25 – 0.50	Korelasi cukup
0.50 – 0.75	Korelasi kuat
0.75 – 0.99	Korelasi sangat kuat
1	Korelasi sempurna

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu permukaan laut di Perairan Kota Surabaya diperoleh dari hasil analisa data citra NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) pada periode tahun 2019 – 2021. Tahun 2019 nilai suhu permukaan laut terendah pada Bulan Agustus sebesar 27,4°C dan nilai suhu permukaan laut tertinggi pada Bulan Desember 29,5°C (Gambar 2). Tahun 2020 suhu permukaan laut bulanan terendah pada Bulan Agustus sebesar 28,4°C dan nilai suhu permukaan laut tertinggi pada Bulan April sebesar 29,8°C (Gambar 2). Tahun 2021 nilai suhu permukaan laut terendah pada Bulan Februari sebesar 27,8°C dan nilai suhu permukaan laut tertinggi Bulan Mei sebesar 29,3°C (Gambar 2).

Dalam kurun waktu 3 tahun tersebut diketahui suhu permukaan laut mengalami penurunan pada musim timur yaitu periode Bulan Juni – Agustus pada grafik menunjukkan pola yang sama di Bulan tersebut (Gambar 2). Pada penelitian Ningrum *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa suhu permukaan laut di Perairan Indonesia rata rata mengalami penurunan disebabkan angin muson timur yang cukup kuat pada saat memasuki musim kemarau. Rata rata suhu permukaan laut pada musim barat lebih tinggi yaitu Bulan Desember – Februari. Tahun 2021 terjadi La Nina lemah yang mengakibatkan intensitas curah hujan meningkat, hal tersebut didukung dengan hasil analisa nilai rata rata suhu permukaan laut bulanan pada Februari tahun 2021 mengalami penurunan yang ditunjukkan pada Gambar 2 sehingga memiliki pola yang berbeda dari tahun sebelumnya, hal tersebut dijelaskan dalam penelitian Yuniasih *et al.*, (2022). Pada musim peralihan 1 Bulan Maret – Mei pada penelitian Shabrina *et al.*, (2017) menyatakan bahwa suhu muka laut memiliki kisaran hingga 30°C karena pengaruh curah hujan. Variabilitas suhu permukaan laut yang berbeda tersebut dapat terjadi salah satunya karena Perairan Utara Jawa hingga Madura merupakan wilayah poros utama lintasan Angin Muson sehingga kondisi hidrooseanografi dan klimatologinya memiliki kaitan dengan pola muson dan sirkulasi massa airnya, hal tersebut sesuai dengan penelitian Najid *et al.*, (2012). Pada pola variabilitas suhu permukaan laut tersebut Laut Jawa umumnya mengalami trend kenaikan suhu sebesar 0,6°C – 0,8°C (Renitasari *et al.*, 2023)

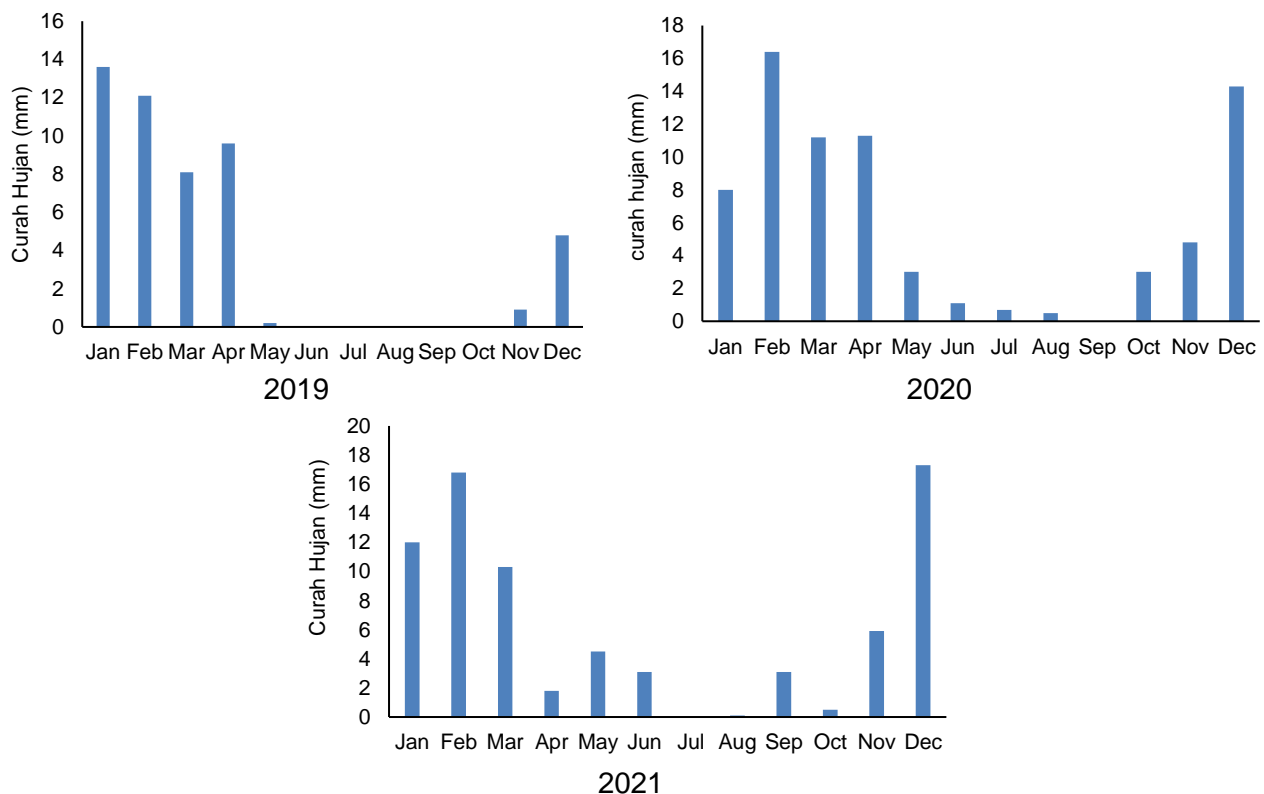


**Gambar 2.** SPL Bulanan Perairan Kota Surabaya

Data Curah hujan Tahun 2019 curah hujan tertinggi terjadi pada Bulan Januari sebesar 13,6 mm sedangkan pada Bulan Juni hingga Oktober diketahui tidak adanya intensitas curah hujan (Gambar 3). Tahun 2020 curah hujan tertinggi terjadi pada Bulan Febuari sebesar 16,4 mm dan terendah pada Bulan September sebesar 0 mm (Gambar 3). Tahun 2021 curah hujan tertinggi terjadi pada Bulan Desember sebesar 17,3 mm sedangkan pada Bulan Juli diketahui tidak terjadi intensitas curah hujan (Gambar 3).

Tingginya intensitas curah hujan yang terjadi pada periode Bulan Desember – Febuari, dimana pada bulan tersebut Indonesia dipengaruhi oleh Monsun Asia. Wilayah Kota Surabaya yang termasuk bagian selatan Indonesia memiliki puncak musim hujan pada periode Bulan Desember – Febuari (Gambar 3). Pada penelitian Kim *et al.*, (2017) menyatakan bahwa pada kisaran Bulan Desember – Febuari aktivitas intra seasonal yang terjadi pada wilayah Indonesia saat Monsun Asia akan dibelokkan menuju wilayah Selatan Indonesia sehingga wilayah Jawa akan mengalami peningkatan curah hujan. Pola curah hujan di Kota Surabaya dilihat melalui hasil analisa selama tahun tahun 2019 – 2021 menunjukkan nilai intensitas curah hujan tinggi pada periode Bulan Desember – Febuari (Gambar 3) dimana hal itu disebut dengan pola *Annual Oscillation* yaitu daerah tersebut memiliki intensitas curah hujan yang tinggi dalam setiap tahunnya sebanyak 1 kali. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Suryantoro *et al.*, (2008) yang menyatakan bahwa di wilayah Makassar dan Surabaya termasuk ke dalam pola hujan monsunial dan dipengaruhi oleh faktor alami yang memiliki pengaruh dominan terhadap variabilitas temporal curah hujan karena angin Monsun Asia dan Monsun Australia.

Tahun 2019 penyinaran matahari terendah terjadi pada Bulan Januari dan Bulan Maret dengan rata rata penyinaran 4,9 jam dan tertinggi terjadi pada Bulan Oktober dengan rata rata penyinaran selama 8,9 jam (Gambar 4). Tahun 2020 rata rata lama penyinaran matahari terendah terjadi pada Bulan Desember selama 3,3 jam dan tertinggi pada Bulan September dengan rata rata penyinaran selama 8,3 jam (Gambar 4). Tahun 2021 berdasarkan hasil diperoleh rata rata penyinaran terendah pada Bulan Januari selama 3,1 jam tertinggi pada Bulan Agustus selama 7,9 jam (Gambar 4).

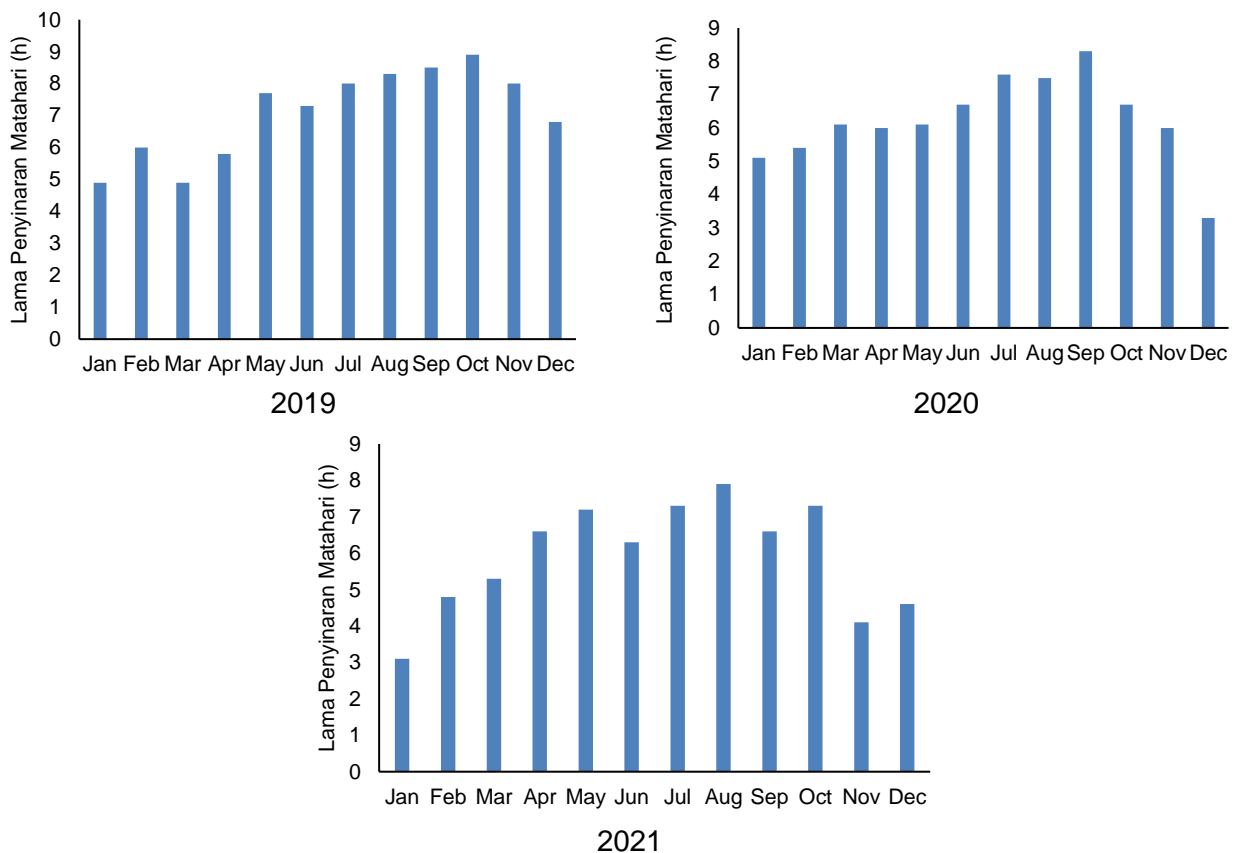


**Gambar 3.** Curah Hujan Bulanan

Lama penyinaran matahari dari hasil observasi BMKG Maritim Tanjung perak selama 3 tahun sejak tahun 2019 hingga 2021 diketahui peningkatan terjadi pada rentang Bulan Juli – September (Gambar 4). Berdasarkan data dapat diketahui bahwa penyinaran matahari terjadi sepanjang hari, hal tersebut karena Kota Surabaya beriklim tropis. Menurut penelitian Wikandari *et al.*, (2015) menyatakan bahwa jumlah maksimum penyinaran matahari di Kota Surabaya dapat mencapai 250 jam dalam satu Bulan. Rata rata penyinaran di Kota Surabaya sendiri dalam satu tahun dengan presentase mencapai 47,8% hingga 97,7% pada periode Bulan Juli – September. Peningkatan penyinaran dipengaruhi oleh adanya El Nino pada tahun 2019 yang berdampak pada peningkatan lama penyinaran. (Hamdi *et al.*, 2020)

Berdasarkan hasil pada tahun 2019 suhu udara bulanan memiliki rata rata suhu udara terendah pada Bulan Juli yaitu 27,7°C dan tertinggi pada Bulan November yaitu 30,9°C (Gambar 5) Tahun 2020 berdasarkan data observasi BMKG Maritim Kota Surabaya nilai rata rata suhu udara terendah pada Bulan Juli dan Desember yaitu 28,1°C dan tertinggi terjadi pada Bulan November yaitu 29,7°C (Gambar 5). Tahun 2021 berdasarkan hasil observasi BMKG Maritim Kota Surabaya diketahui rata rata suhu udara Bulanan terendah pada Bulan Januari yaitu 27,9°C dan tertinggi terjadi pada Bulan Oktober yaitu 29,8°C (Gambar 5).

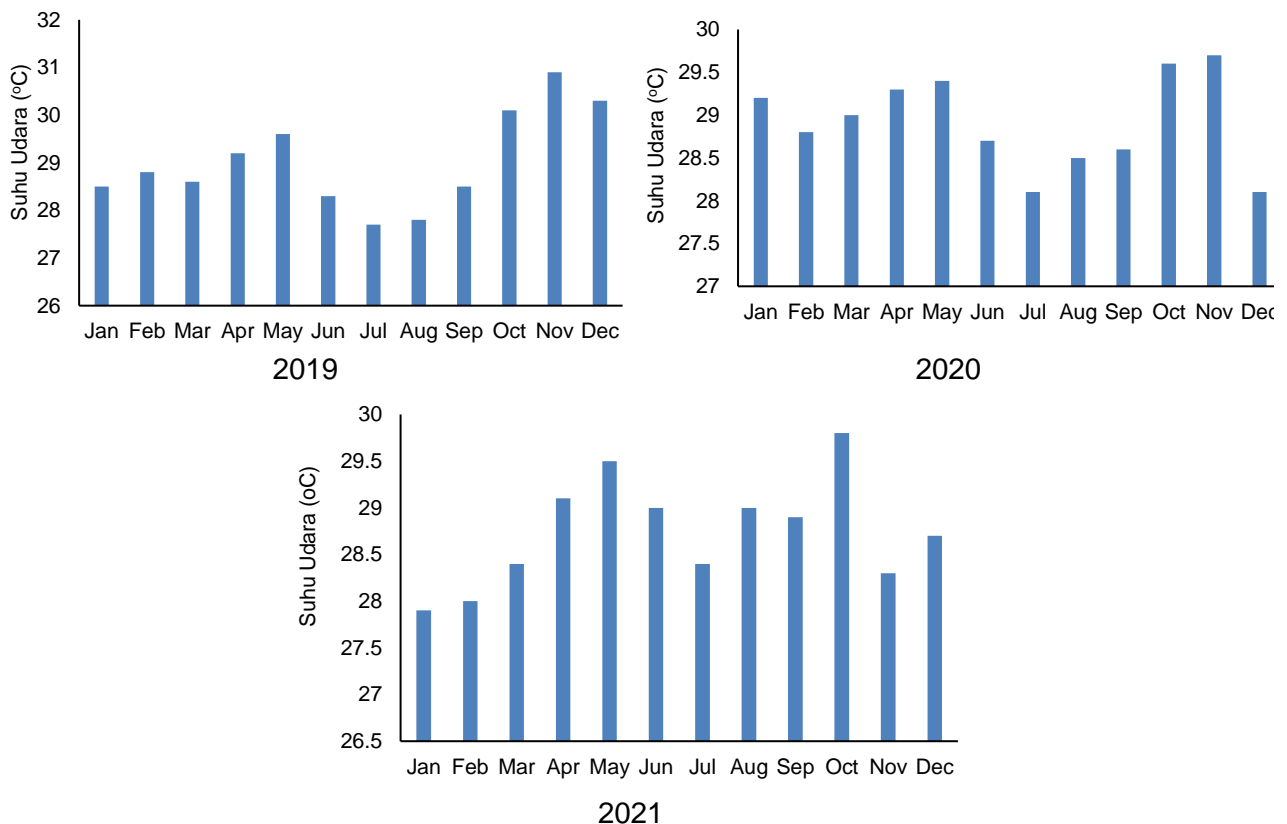
Menurut penelitian Paramita *et al.*, (2021) tingginya suhu udara di Kota Surabaya dapat dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya fenomena *Urban Heat Island* (UHI). Pada tahun 2021 suhu udara Kota Surabaya rata rata Bulanan berkisar 27,9°C hingga 29,8°C. Rata rata suhu maksimum pada data yang diperoleh dari BMKG Maritim Tanjung Perak Surabaya menunjukkan adanya perbedaan kurang lebih 1-2°C. Hasil rata rata suhu udara selama 3 tahun di Kota Surabaya menunjukkan variasi suhu tertinggi pada Bulan Oktober – November (Gambar 5). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Prasetyo *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa variasi suhu udara



**Gambar** Error! No text of specified style in document.. Lama Penyinaran Matahari Bulanan

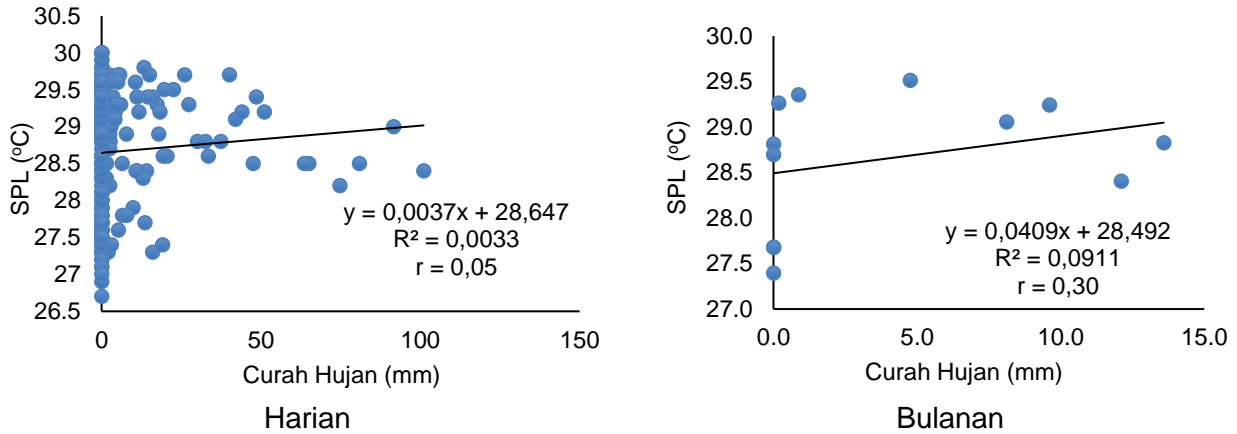
mengalami peningkatan pada musim peralihan transisi Bulan September – November. Selain itu Machmudin *et al.*, (2012) menyatakan tingkat pemanasan rata-rata terjadi hampir 2x lipat dan mencapai puncaknya pada Bulan Oktober. Variabilitas suhu udara akan mengalami peningkatan dan penurunan setiap tahunnya yang itu tidak lepas dari hubungan antara curah hujan dan faktor lainnya (Siregar *et al.*, 2019).

Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) Tahun 2019 yaitu 0,05 dengan tingkat hubungan sangat lemah dan Nilai ( $r$ ) bulanan sebesar 0,30 dengan tingkat hubungan sedang (Gambar 6). Nilai ( $r$ ) Tahun 2020 sebesar 0,11 tingkat hubungan yang sangat lemah dan Nilai ( $r$ ) bulanan sebesar 0,52 dengan tingkat hubungan kuat (Gambar 7). Tahun 2021 nilai ( $r$ ) sebesar -0,19 dengan korelasi sangat lemah dan nilai ( $r$ ) bulanan sebesar -0,34 serta menunjukkan tingkat hubungan korelasi sedang (Gambar 8). Pada penelitian Putra *et al.*, (2012) dimana suhu permukaan pada Laut Jawa mengalami kenaikan pada musim peralihan 1 yaitu Bulan Maret-April. Pada penelitian Habibie dan Nurani (2014) dalam Yustiana *et al.*, (2023) mengatakan bahwa distribusi suhu permukaan laut di Indonesia berhubungan erat dengan siklus monsun. Hampir seluruh wilayah Perairan terutama Laut Jawa bagian tengah ke Timur mengalami tren kenaikan suhu permukaan laut. Hal tersebut tidak lepas karena adanya pengaruh faktor lain seperti angin, suhu udara dan penyinaran matahari yang tinggi akan memicu meningkatnya evaporasi akibat pemanasan Perairan. Pada tahun 2021-2022 diketahui terjadi La Nina lemah hingga sedang yang membawa implikasi suhu di Perairan Indonesia menjadi lebih dingin. Hasil korelasi negatif antara parameter curah hujan harian dan Bulanan terhadap suhu permukaan laut sesuai dengan penelitian Wirasatriya *et al.*, (2018) dalam Millenia *et al.*, (2022) yang menjelaskan bahwa penurunan suhu permukaan laut dipengaruhi oleh angin muson barat dimana peningkatan kecepatan angin terjadi pada musim timur yaitu periode Bulan Juni – Agustus, sehingga peningkatan kecepatan angin yang tinggi akan menyebabkan pencampuran massa air yang akan mengangkat massa air dengan suhu yang lebih rendah maka suhu permukaan air pada daerah tersebut mengalami penurunan. Penurunan SPL pada tahun 2021 disebabkan adanya pengaruh

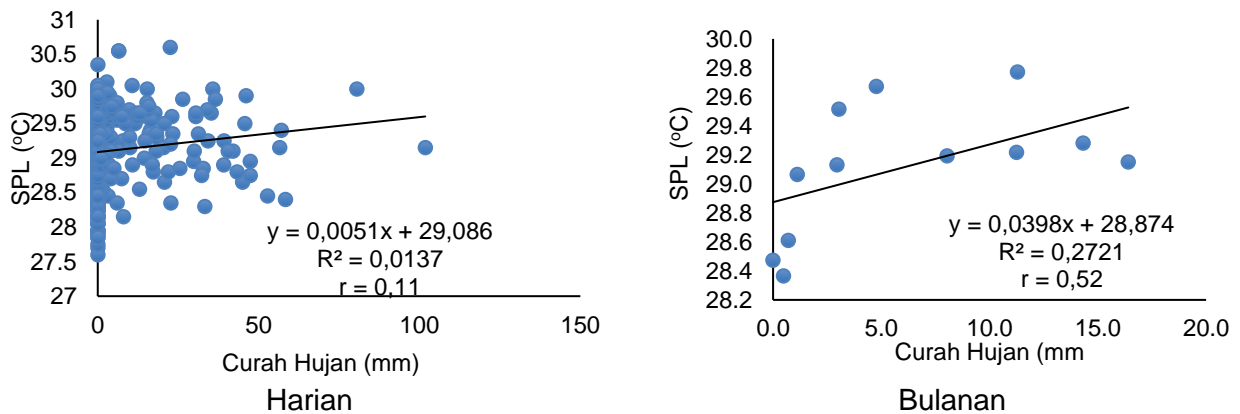


**Gambar 5.** Suhu Udara Bulanan

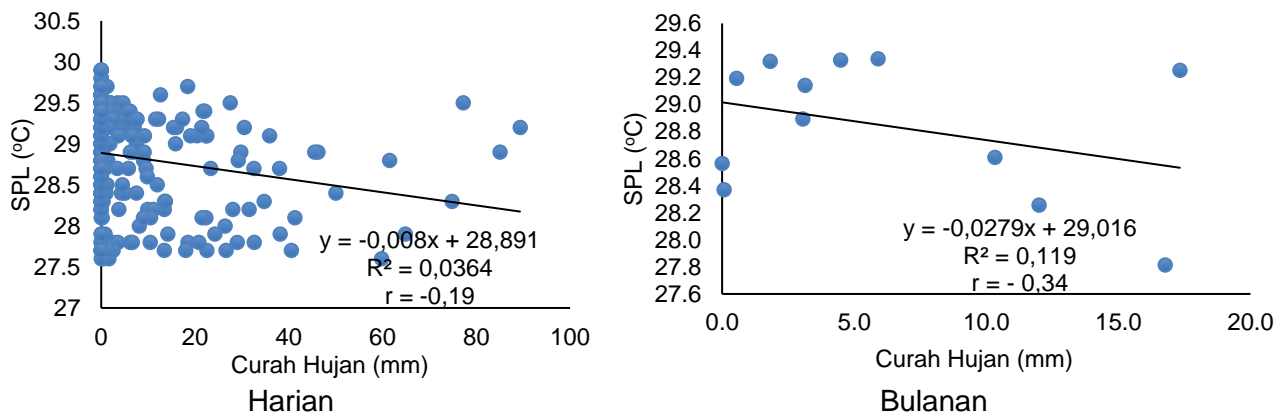
kecepatan angina, intensitas hujan yang menyebabkan penetrasi panas menurun (Rasyid *et al.*, 2010). Peningkatan SPL akan menyebabkan terbentuknya uap air yang menghasilkan awan hujan (Rey *et al.*, 2014)



**Gambar 6.** Hubungan Curah Hujan dan Suhu Permukaan Laut Tahun 2019



**Gambar 7.** Hubungan Curah Hujan dan Suhu Permukaan Laut Tahun 2020

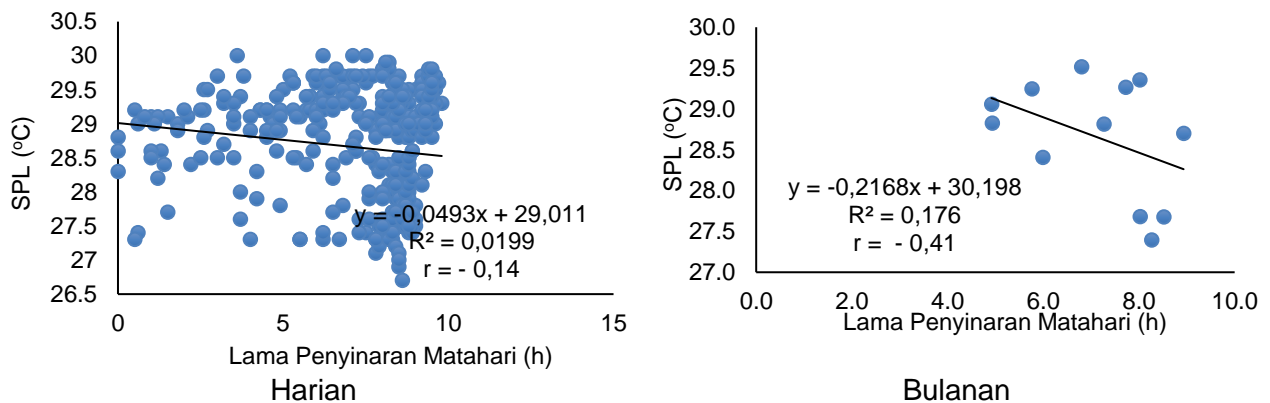


**Gambar 8** Hubungan Curah Hujan dan Suhu Permukaan Laut Tahun 2021

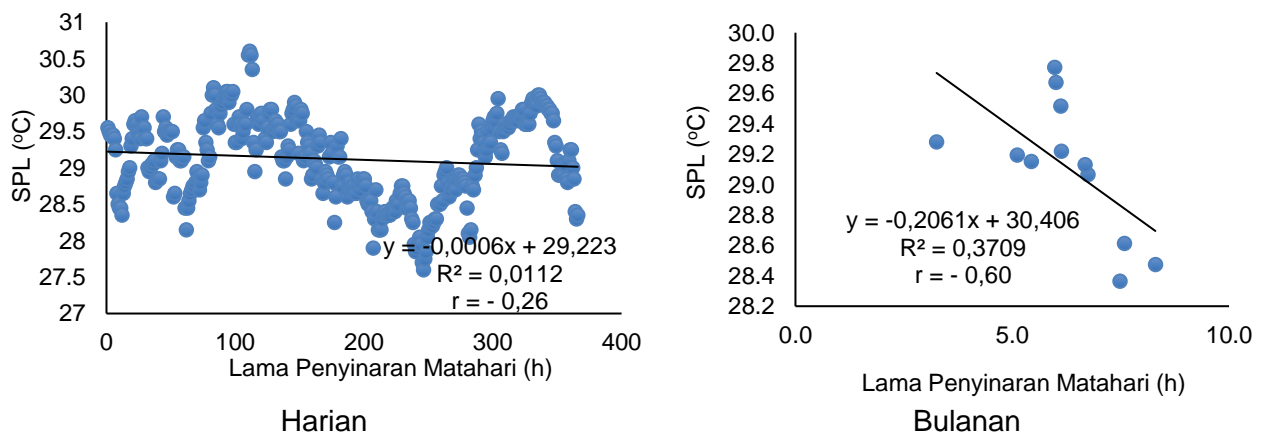


Nilai (r) tahun 2019 sebesar - 0,14 dengan hubungan sangat lemah dan nilai (r) bulanan sebesar - 0,41 dengan tingkat hubungan sedang (Gambar 9). Tahun 2020 nilai (r) - 0,26 dengan hubungan sangat lemah sedangkan nilai (r) bulanan sebesar - 0,60 tingkat hubungan kuat (Gambar 10). Tahun 2021 nilai (r) 0,11 dengan tingkat hubungan sangat lemah dan Nilai (r) bulanan sebesar 0,20 dengan hubungan korelasi sedang (Gambar 11).

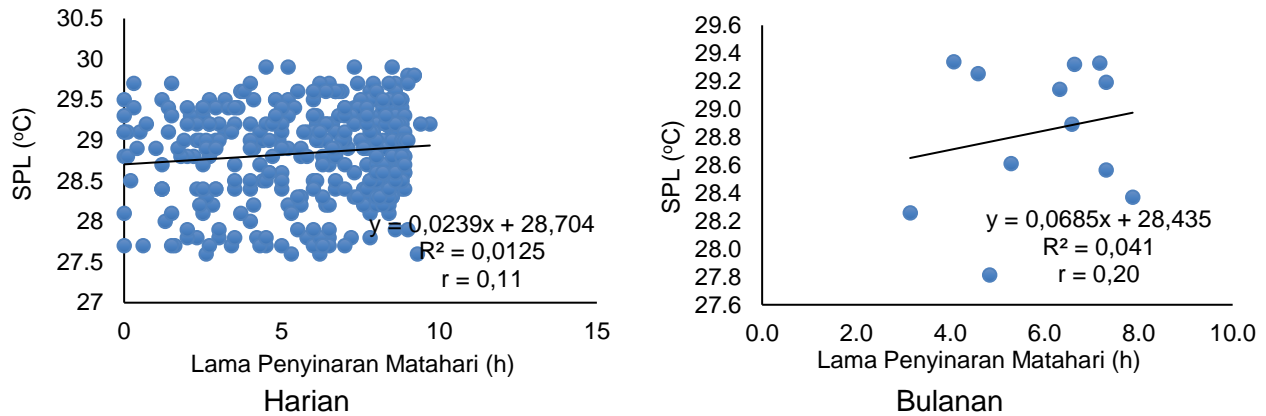
Dari hasil tersebut pada tahun tahun 2019 dan 2020 pengaruh penyinaran matahari terhadap suhu permukaan laut yaitu apabila penyinaran matahari meningkat maka distribusi suhu permukaan laut mengalami penurunan. Menurut Nontji (2005) dalam bukunya menjelaskan bahwa faktor lain seperti curah hujan dan suhu udara berperan dalam peningkatan maupun penurunan yang terjadi pada suhu permukaan laut. Menurut penelitian Clayson *et al.*, (2007) menegaskan bahwa pemanasan suhu permukaan laut dipengaruhi oleh dua besaran yakni aktivitas matahari dan kecepatan angin. Pada Perairan di Utara Jawa dan selatan Jawa memiliki arah angin yang berbeda. Pada Perairan bagian selatan Jawa variabilitas anomali tinggi dengan kuatnya *upwelling* dan *downwelling* dibandingkan dengan Perairan Utara yang terletak pada laut tertutup. Sesuai hasil korelasi yang menunjukkan nilai positif dapat dikatakan bahwa dimana semakin lama tinggi penyinaran matahari maka suhu permukaan laut mengalami peningkatan. Hal tersebut sesuai dengan Patty *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa penyinaran matahari yang efektif akan mempengaruhi pemanasan massa air pada lapisan permukaan secara langsung sehingga suhu permukaan menjadi naik. Bervariasinya perubahan suhu permukaan laut mengindikasikan bahwa nilai suhu di Perairan dipengaruhi faktor eksternal seperti cuaca.



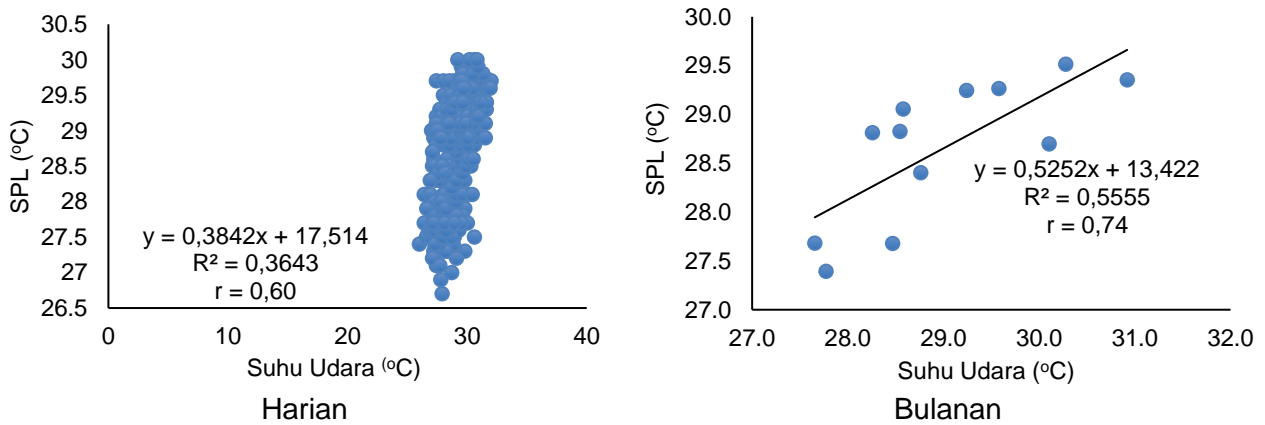
**Gambar 9.** Hubungan Lama Penyinaran Matahari dan Suhu Permukaan Laut Tahun 2019



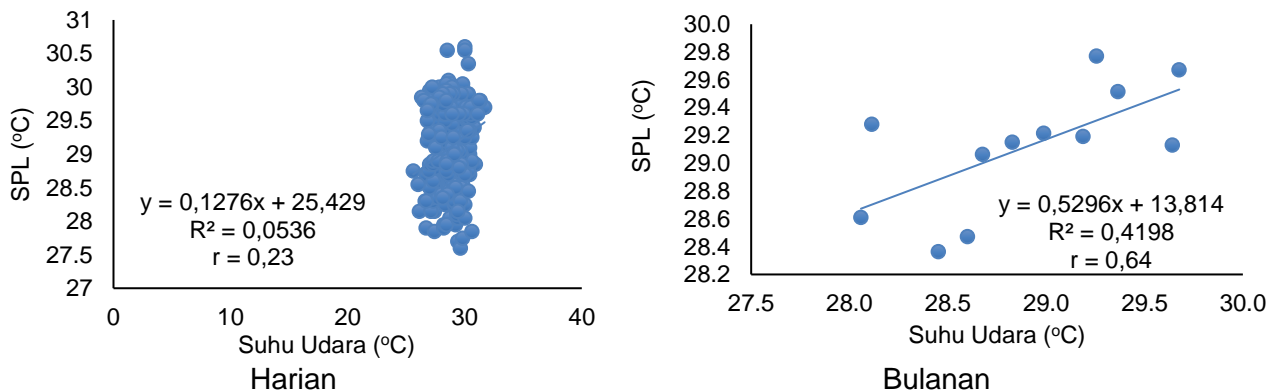
**Gambar 10.** Hubungan Lama Penyinaran Matahari dan Suhu Permukaan Laut Tahun 2020



**Gambar 11.** Hubungan Lama Penyinaran Matahari dan Suhu Permukaan Laut Tahun 2021

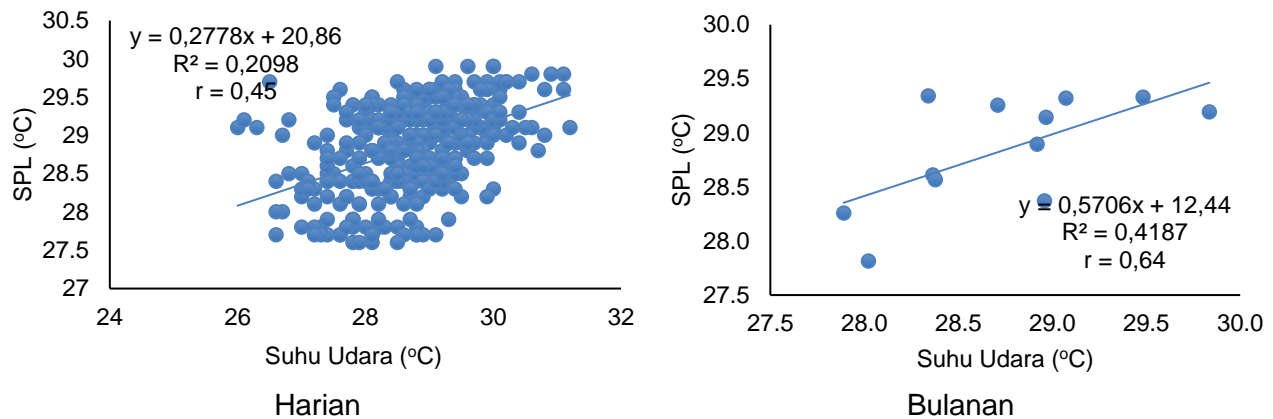


**Gambar 12.** Hubungan Suhu Udara dan Suhu Permukaan Laut Tahun 2019



**Gambar 13.** Hubungan Suhu Udara dan Suhu Permukaan Laut Tahun 2020

Tahun 2019 nilai ( $r$ ) sebesar 0,60 dengan hubungan kuat dan nilai ( $r$ ) bulanan 0,74 dengan tingkat hubungan korelasi yang kuat (Gambar 12). Tahun 2020 nilai ( $r$ ) harian 0,23 dengan tingkat hubungan lemah dan nilai ( $r$ ) bulanan 0,64 dengan tingkat hubungan kuat (Gambar 13). Tahun 2021 nilai ( $r$ ) harian sebesar 0,45 dengan tingkat hubungan yang sedang dan nilai ( $r$ ) bulanan sebesar 0,64 dengan tingkat hubungan kuat (Gambar 14).



**Gambar 1** Error! No text of specified style in document.. Hubungan Suhu Udara dan Suhu Permukaan Laut Tahun 2021

Setiap peningkatan suhu udara akan diikuti oleh peningkatan suhu permukaan laut. Pulau Jawa sendiri merupakan salah satu daerah tropis belahan bumi selatan, mengakibatkan suhu udara mengalami peningkatan pada Bulan September – November kemudian Bulan Maret - Mei dan lebih rendah pada Bulan Juni – Agustus. Tingginya variasi suhu udara pada musim peralihan 1 dan 2 diikuti dengan peningkatan rata rata suhu permukaan laut selama periode tahun 2019 – 2021 yang terjadi pada Bulan November – Desember dan Maret – Mei. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Putra *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa Peningkatan suhu permukaan laut di wilayah Perairan Laut Jawa terjadi pada saat musim peralihan 1 dan 2 hal itu disebabkan berkurangnya pengaruh angin musim sehingga terjadi pemanasan kolom oleh sinar matahari. Menurut Rende *et al.*, (2023) mengatakan bahwa energi panas yang tiba akan diserap oleh air permukaan. Variasi suhu udara tidak lepas dari pengaruh suhu udara musiman.

## KESIMPULAN

Nilai perubahan suhu permukaan laut di Perairan Kota Surabaya tahun 2019 – 2021 berkisar antara 27,5°C – 30°C. Nilai korelasi curah hujan dengan SPL tahun 2019 – 2021 memiliki hubungan yang lemah pada data harian dan data bulanan menunjukkan hubungan kuat. Nilai korelasi penyinaran matahari dengan SPL tahun 2019 – 2021 menunjukkan hubungan yang lemah. Nilai korelasi Suhu Udara dengan SPL tahun 2019 – 2021 menunjukkan tingkat hubungan yang kuat sehingga diketahui pengaruh suhu udara pada suhu permukaan laut berperan besar dalam variabilitas suhu permukaan laut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Clayson, C.A., & Weitlich, D., 2007. Variability of Tropical Diurnal Sea Surface Suhu. *Journal Climate*, 20:334-352. DOI:10.1175/JCLI3999.1
- Fauziah, A.N., Triarso, I., & Fitri, A.D.P., 2020. Pendugaan Daerah Penangkapan Ikan Tongkol Dengan Teknologi Penginderaan Jauh Berdasarkan Parameter Klorofil-A dan Suhu Permukaan Laut Di Perairan Natuna. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 9(1): 35-44.
- Hamdi, S., & Sumaryati., 2020. Pola Lama Penyinaran Matahari Dalam 20 Tahun Pengamatan di Sumedang. *Jurnal Sains Dirgantara*, 17(2):81-94
- Kim, D., Kim, H., & Lee, M.I., 2017. Why does the MJO detour the Maritime Continent during austral summer. *Geophysical Research Letters*, 44:2579-2587. DOI: 10.1002/2017GL072643
- Machmudin, A., & Ulama, B.S.S., 2012. Peramalan Suhu Udara Di Kota Surabaya Dengan Menggunakan ARIMA dan Artificial Neural Network. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1(1):118-124

- Millenia, Y.W., Helmi, M., & Maslukah, L., 2022. Analisis Mekanisme Pengaruh IOD, ENSO, dan Monsum Terhadap Suhu Permukaan Laut dan Curah Hujan di Perairan Kepulauan Mentawai, Sumatera Barat. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(4):87-98. DOI: 10.14710/ijoce.v4i4.14414
- Najid, A., Pariwono, J.I., Bengen, D.G., Nurhakim, S., & Atmadipoera, A.S., 2012a. Pola Musiman dan Antar Tahunan Salinitas Permukaan Laut Di Perairan Utara Jawa-Madura. *Maspari Journal*, 4(2):168-177
- Ningrum, D., Zainuri, M., & Widiaratih, R., Variabilitas Bulanan Klorofil-A Dan Suhu Permukaan Laut pada Perairan Teluk Rembang Dengan Menggunakan Citra Sentinel-3. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(2):88-96. DOI: 10.14710/ijoce.v4i2.14258
- Nontji, A., 2005. Laut Nusantara. Djambatan, Jakarta, 358 hlm.
- Patty, S.I., Huwae, R., & Kainama, F., 2020. Variasi Musiman Suhu, Salinitas, dan Kekeruhan Air Laut Di Perairan Selat Lembeh, Sulawesi Utara. *Jurnal Platax*, 8(1): 110-117. DOI: 10.35800/jip.8.1.2020.28293
- Paramita, R.M., Kusnopranto, H., & Hartono, B., 2021. Suhu Udara Dengan Kasus Konfirmasi COVID-19 Di Kota Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(2):77-82
- Prasetyo, S., Hidayat, U., Haryanto, Y.D., & Riama, N.F., 2021. Variasi dan Trend Suhu Udara Permukaan Di Pulau Jawa. *Jurnal Geografi*, 18(1):60-68. DOI: 10.15294/jg.v18i1.27622
- Putra, E., Gaol, J.L., & Siregar, V.P., 2012. Hubungan Konsentrasi Klorofil-A Dan Suhu Permukaan Laut Dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Utama Di Perairan Laut Jawa Dari Citra Satelit Modis. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 3(2):1-10. DOI: 10.24319/jtpk.3.1-10
- Rasyid, A., 2010. Distribusi Suhu Permukaan Pada Musim Peralihan Barat-Timur Terkait Dengan Fishing Ground Ikan Pelagis Kecil Di Perairan Spermode Torani. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 20(1): 1-7
- Renitasari, S.A., Widagdo, S., & Bintoro, R.S., 2023. Karakteristik Curah Hujan Monsunal Pada Periode ENSO dan IOD (Studi Kasus: Lampung, Surabaya dan Jayapura). *Jurnal Tropimar*, 5(1):21-33. DOI: 10.30649/jrkt.v5i1.69
- Rende, J., & Tulandi, D.A. 2023. Pembelajaran Eksploratif Konsep dan Proses Fisika Pada Perubahan Suhu Air Laut dan Suhu Udara di Permukaan Air Laut. *Sciencing: Science Learning Journal*, 4(1):24-30. DOI: 10.53682/slj.v4i1.6210
- Rey, F.F., Tongkukut, S.H.J., & Wandayantolis. 2014. Analisis Spasial Pengaruh Dinamika Suhu Muka Laut Terhadap Distribusi Curah Hujan Di Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA*, 3(1):25-29. DOI: 10.35799/jm.3.1.2014.3902
- Shabrina, N.N., Sunarto., & Hamdani, H., 2017. Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Tongkol Berdasarkan Pendekatan Distribusi Suhu Permukaan Laut dan Hasil Tangkapan Ikan Di Perairan Utara Indramayu Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(1):139-145
- Siregar, D.C., Kusumah, B.W., & Ardah, V.P., 2019. Analisis Variabilitas Curah Hujan dan Suhu Udara Di Tanjungpinang. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, 9(2):53-60. DOI: 10.24198/jmei.v9i2.23834
- Sugiyono., 2010. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung Alfabeta.
- Suryantoro, A., & Siswanto, B., 2008. Analisis Korelasi Suhu Udara Permukaan Dan Curah hujan Di Jakarta dan Pontianak Dengan Anomali Suhu Muka Laut Samudera India dan Pasifik Tropis Dalam Kerangka Osilasi Dua Tahunan Troposfer (TBO). *Jurnal Sains Dirgantara*, 6(1):1-21
- Tanto, T.A., 2020. Deteksi Suhu Permukaan Laut (SPL) Menggunakan Satelit. *Jurnal Kelautan*, 13(2):126-142. DOI: 10.21107/jk.v13i2.7257
- Wirasatriya, A., Sugianto, D.N., Helmi, M.R.Y., Setiawan., Koch, M., 2019. Distinc Characteristics of SST Variabilities in the Sulawesi Sea and The Northern Part of The Maluku Sea During the Southeast Monsoon. *IEEE Journal of Selected Tropic in Applied Earth Observation and Remote Sensing*, 12:1763-1770. DOI: 10.1109/JSTARS.2019.2913739
- Yuniasih, B., Harahap, D.A.S., & Wardana. 2022. Anomali Iklim El Nino dan La Nina Di Indonesia Pada Tahun 2013-2022. *Agrista: Jurnal Agroteknologi*, 6(2): 136-143. DOI: 10.55180/agi.v6i2.332