

PENGARUH SUHU MUKA LAUT TERHADAP AWAL MASUK MUSIM HUJAN DI WILAYAH UTARA-TIMUR ACEH

(The Influence of Sea Surface Temperature on the Onset of the Rainy Season in the North-East Region of Aceh)

Ulfa Mahera, Yopi Ilhamsyah*, Chitra Octavina

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala Banda Aceh 23111

Article Info:

Received: 24 Juni 2023

Accepted: 19 Juli 2023

Keywords:

Curah hujan; Dasarian; Korelasi; Musim; SML

Corresponding Author:

Yopi Ilhamsyah

Program Studi Ilmu Kelautan,
Fakultas Kelautan dan Perikanan
Universitas Syiah Kuala Banda
Aceh 23111

Tel: +6281396412363

Email:

yopi.ilhamsyah@usk.ac.id

Abstrak, Aceh merupakan provinsi yang berada dibagian paling barat dari kepulauan Indonesia dan dikelilingi oleh perairan, terletak di daerah tropis yang menerima radiasi matahari paling banyak. Kondisi wilayah Aceh yang bergunung-gunung dan berlembah-lembah mengakibatkan pola curah hujan yang berbeda-beda dan beragam. Laut merupakan peranan yang lebih penting dari pada daratan dalam proses terjadinya hujan. Dimana sebagian telah memberi kesimpulan bahwa SML dengan curah hujan memiliki kaitan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai hubungan suhu permukaan laut (SML) terhadap awal masuk musim hujan dan karakteristik curah hujan di wilayah Utara-Timur Aceh. Tujuan dari kajian penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi dari pengaruh antara SML dengan curah hujan di wilayah Utara-Timur Aceh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis korelasi. Berdasarkan hasil analisis data pada wilayah Utara-Timur Aceh pola curah hujan diwilayah Utara-Timur Aceh bertipe monsun dengan sedikit pengaruh dari ekuatorial. Korelasi antara curah hujan dengan anomali SML menunjukkan nilai yang berbeda-beda disetiap wilayah. Hasil analisis korelasi awal masuk musim hujan tertinggi terjadi pada daerah Banda Aceh dengan nilai sebesar 0,1495 yang terjadi pada dasarian ke 25 dan lama musim hujan berlangsung selama 12 dasarian. Sedangkan awal masuk musim hujan terendah terjadi pada daerah Aceh Timur yaitu 0,0278 yang terjadi pada dasarian 24 dan lama musim hujan berlangsung selama 13 dasarian.

Abstract, Aceh is a province located in the westernmost part of the Indonesian archipelago and surrounded by waters, located in a tropical area that receives the most solar radiation. The condition of the Aceh region which is mountainous and has valleys results in different and varied rainfall patterns. The sea is a more important role than the land in the process of rain. Where some have concluded that sea surface temperature (SST) and rainfall have a relationship. Therefore, it is necessary to conduct research on the relationship between SST and the onset of the rainy season and the characteristics of rainfall in the North- East region of Aceh. The purpose of this research study is to obtain information on the effect of SST and rainfall in the North-East region of Aceh. The method used in this research is correlation analysis. Based on the results of data analysis in the North-East region of Aceh, the rainfall pattern in the North-Eastern region of Aceh is monsoon type with little influence from the equatorial. The correlation between rainfall and SST anomalies shows different values in each region. The results of the correlation analysis of the onset, the highest occurred in the Banda Aceh with a value of 0,1495 which occurred in the 25th dekad and the length of the rainy season lasted for the 12th dekad.

Meanwhile, the lowest occurred in East Aceh district, i.e., 0,0278 which occurred in the 24th decade with the length of the rainy season last for 13 decade.

PENDAHULUAN

Aceh merupakan provinsi yang berada di bagian paling barat dari kepulauan Indonesia dan dikelilingi oleh perairan, terletak di daerah tropis yang menerima radiasi matahari paling banyak. Wilayah Aceh secara geografis di sebelah Barat terdapat Samudera Hindia, sebelah Timur terdapat Selat Malaka dan sebelah Utara Laut Andaman. Aceh secara klimatologis iklim dipengaruhi oleh fenomena global dan regional, disamping itu juga terdapat fenomena lokal yang dipengaruhi oleh kondisi wilayah Aceh yang bergunung-gunung dan berlembah- lembah sehingga mengakibatkan pola curah hujan yang berbeda-beda dan beragam.

Laut memiliki peranan penting dari pada daratan dalam proses terjadinya hujan (Lestari *et al.*, 2017). Penguapan yang disebabkan oleh pemanasan matahari terbesar adalah lautan. Pada wilayah Aceh saat terjadi hujan konveksi, SML (SML) di sekitar perairan pulau akan tinggi dan tekanan udara menjadi rendah yang menyebabkan aliran massa udara dari daerah yang memiliki tekanan udara lebih tinggi mengalir ke daerah yang memiliki tekanan udara yang lebih rendah (Supriadi *et al.*, 2017). Nilai SML yang rendah dapat mengurangi konveksi karena jumlah penguapan yang terjadi lebih sedikit (Ivantek *et al.*, 2018). SML juga dapat memberikan pengaruh variabel lain terhadap curah hujan seperti uap air, angin zonal dan angin meridional (Simanjuntak, 2018).

Musim adalah periode dengan unsur iklim yang mencolok, apabila suhu tinggi ditandai dengan musim panas sedangkan musim hujan ditandai dengan curah hujan yang berlimpah (Tjasyono, 2006). Musim hujan dan musim kemarau bisa saja terjadi pergeseran lebih cepat atau lebih lama, salah satu akibat terjadinya pergeseran musim adalah fenomena *Indian Ocean Dipole* (IOD). Fenomena IOD merupakan peristiwa terjadinya perbedaan SML di Samudera Hindia bagian barat dengan bagian timur (Andrian *et al.*, 2008).

Fenomena ini dapat menyebabkan penurunan atau peningkatan SML yang disertai dengan penurunan curah hujan.

Curah hujan merupakan jumlah air hujan dalam satuan waktu tertentu (Susilowati *et al.*, 2015). Menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) menyebutkan bahwa penentuan awal musim hujan ditandai dengan jumlah dasarian lebih dari 50 mm dan di ikuti dua dasarian berikutnya, begitu juga sebaliknya untuk awal masuk musim kemarau (BMKG, 2013).

Hubungan antara SML dengan curah hujan di wilayah Indonesia telah banyak diteliti oleh pakar cuaca dan iklim. Dimana sebagian telah memberi kesimpulan bahwa SML dengan curah hujan memiliki keterkaitan. Penelitian Estiningtyas (2005) telah mengkaji di kabupaten Cilacap dengan hasil analisis bahwa curah hujan dengan SML wilayah Indonesia pada setiap bulannya menunjukkan nilai koefisien yang beragam. Yadnya *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa pengaruh SML terhadap curah hujan memperoleh nilai korelasi cukup kuat dengan curah hujan dalam kurun waktu tiap 10 hari di kota Bali. Penelitian penentuan awal masuk musim hujan di wilayah Utara-Timur Aceh masih minim dan masih perlu dikaji lebih lanjut, kajian tentang pengaruh suhu muka laut terhadap curah hujan memuat informasi bagaimana hubungan antara anomali SML dengan curah hujan dan karakteristik curah hujan di wilayah Utara-Timur Aceh.

Wilayah Utara-Timur Aceh dipilih sebagai daerah penelitian karena wilayah ini berhadapan langsung ke arah Selat Malaka terletak disekitar garis ekuatorial dan di sebelah timur bukit barisan, yang mengakibatkan curah hujan berbeda-beda di setiap daerahnya. Secara geografis wilayah Utara-Timur Aceh cukup strategis karena wilayah Utara-Timur Aceh yang berbatasan langsung dengan Selat Malaka meliputi daerah yaitu Banda Aceh, Sigli, Bireuen, Lhokseumawe, Langsa dan Kuala Simpang.

Karakteristik curah hujan di wilayah Utara-Timur Aceh sangat bervariasi disetiap tahunnya. Hal ini, bisa saja dipengaruhi oleh faktor sirkulasi udara, pembentukan awan dan kondisi lokal seperti SML. Namun kajian tentang hubungan SML terhadap awal masuk musim hujan masih perlu dikaji lebih rinci pada wilayah Utara-Timur Aceh. Hubungan SML terhadap awal masuk musim hujan dapat diperoleh dengan cara mengkorelasikan data anomali SML dengan data curah hujan dasarian. Oleh karena itu, perlu adanya pengkajian terhadap hubungan SML dengan awal masuk musim hujan melalui curah hujan dasarian dan karakteristik curah hujan di wilayah Utara-Timur Aceh.

Penelitian ini sangat diperlukan sebagai suatu acuan bagi kebutuhan masyarakat guna memberikan informasi di bidang pertanian dan pemerintah dalam pelaksanaan pelayaran dan perikanan serta menambah literatur kepada peneliti dan lembaga terkait. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi awal masuk musim hujan melalui pengaruh antara SML dengan curah hujan di wilayah Utara-Timur Aceh

METODOLOGI

Lokasi yang dijadikan penelitian adalah wilayah Utara-Timur Aceh tepatnya di enam kota yang berbeda. Wilayah yang dipilih untuk dijadikan tempat penelitian adalah Banda Aceh (05°16'-05°36' LU : 95°16'-95°22' BT), Pidie (04°30'-04°60' LU : 95°20' BT), Bireuen (04°54'-05°21' LU : 96°20'-97°21' BT), Lhokseumawe (4°54'-5°18' LU : 96°20'-97°21' BT), Aceh Timur (4°09'-55°16' LU: 97°13'-98°02' BT), Langsa (04°24'-04°33' LU: 97°53'-98°04' BT).

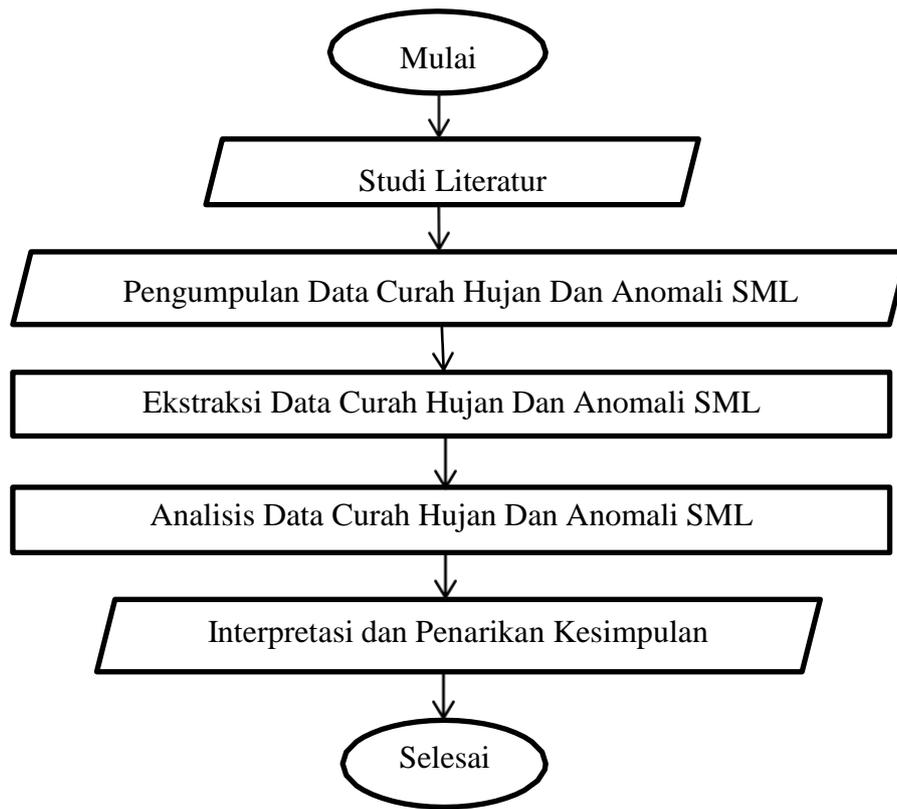
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data CMORPH dari tahun 1998 hingga 2021. Data curah hujan yang telah diunduh dijadikan dalam perdasarian, kemudian data tersebut dijumlahkan menjadi dasarian dalam rentang waktu selama 10 hari, dimana dalam satu bulan dibagi menjadi 3 (tiga) dasarian yaitu DI, DII, dan DIII. Dasarian I dimulai dari tanggal 1 sampai dengan tanggal 10, dasarian II dimulai dari tanggal 11 sampai tanggal 20, selanjutnya dasarian III dimulai dari tanggal 21 sampai dengan akhir bulan (BMKG, 2014).

Awal masuk musim hujan pada suatu wilayah apabila rata-rata curah hujan diatas 50mm dan terjadi secara berturut-turut selama dua dasarian maka dapat dikatakan sudah memasuki musim hujan. Selanjutnya untuk melihat lama masuk musim hujan dengan cara menghitung rata-rata lamanya masuk musim hujan pada wilayah tersebut. Sementara data SML dari tahun 1998 sampai 2021.

Penentuan awal musim hujan dan awal musim kemarau ditentukan sebagai berikut: dasarian yang memiliki frekuensi curah hujan ≥ 50 mm sebesar $\geq 50,0$ % dan diikuti dua dasarian berikutnya dikategorikan sebagai dasarian musim hujan. Sebaliknya dasarian yang memiliki frekuensi curah hujan ≤ 50 mm sebesar $\leq 50,0$ % dan diikuti dua dasarian berikutnya dikategorikan sebagai dasarian musim kemarau. Tahap selanjutnya untuk melihat hubungan antara anomali muka laut dengan curah hujan dasarian dilakukan analisis korelasi antara awal masuk musim hujan dengan anomali SML dan lama masuk musim hujan dengan anomali SML.

Analisis korelasi merupakan cara yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidak adanya hubungan antar variabel. Korelasi yang terjadi antar variabel dapat berupa korelasi positif, korelasi negatif, tidak ada korelasi maupun korelasi sempurna (Hasan, 2003). Korelasi yang digunakan adalah korelasi Pearson.

Adapun diagram alir penelitian di bawah ini berupa langkah-langkah dari awal penelitian hingga akhir penelitian, yang dapat dijabarkan seperti pada Gambar 1 berikut ini:

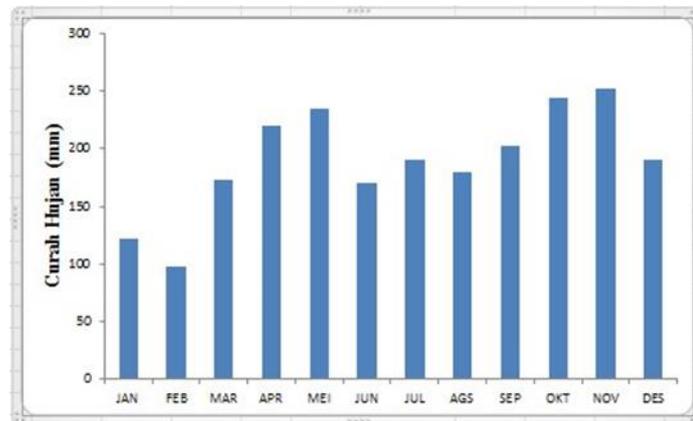


Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data

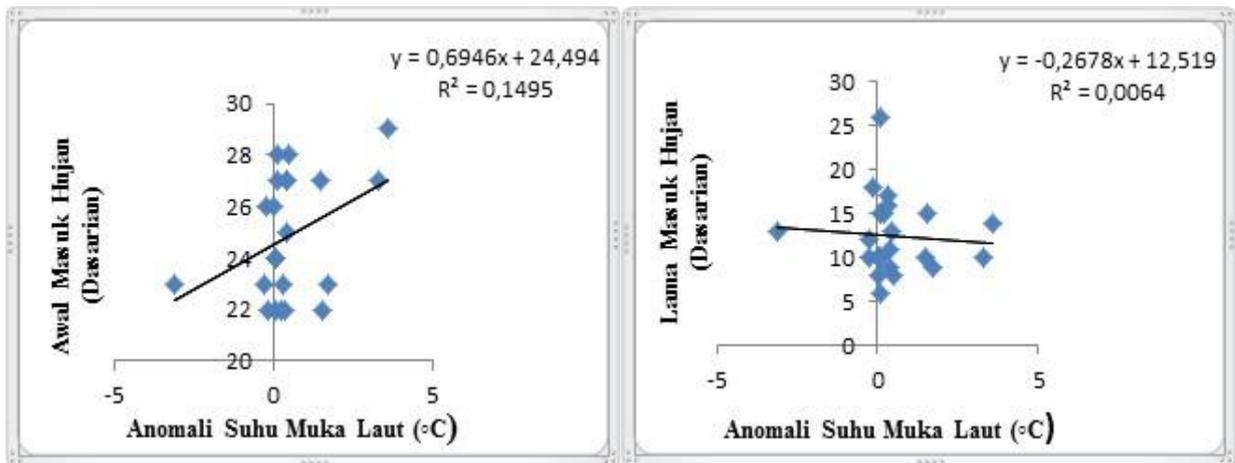
Hasil pengolahan data curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Banda Aceh dari tahun 1998-2021, dapat dilihat seperti Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Banda Aceh

Berdasarkan dari hasil Gambar 2 di atas curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Banda Aceh menunjukkan bahwa pola curah hujan bertipe ekuatorial, yaitu mengalami dua kali puncak hujan maksimum. Musim hujan maksimum terjadi pada bulan Mei dan bulan November. Curah hujan rata-rata bulanan tertinggi terjadi pada bulan November yaitu mencapai 252 mm sedangkan curah hujan rata-rata bulanan terendah terjadi pada bulan Februari yaitu sekitar 98 mm.

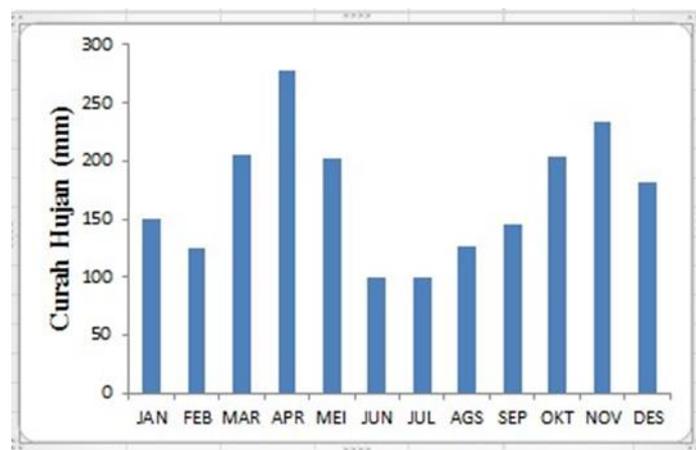
Analisis data curah hujan dan anomali SML periode tahun 1998 sampai 2021 di wilayah Utara-Timur Aceh. Hasil dari analisis data korelasi curah hujan dan anomali SML telah dilakukan pada wilayah Banda Aceh dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Hasil korelasi antara awal masuk hujan dan lama masuk hujan dengan anomali SML di Banda Aceh

Hasil Gambar 3 di atas memperlihatkan awal masuk musim hujan rata-rata pada wilayah Banda Aceh. Hasil ini menunjukkan bahwa awal masuk musim hujan dari data anomali SML maju 1 dasarian atau sekitar 10 hari dari rata-rata. Awal masuk musim hujan rata-rata ialah pada dasarian ke-25 pada awal bulan September. Awal masuk musim hujan dari data anomali SML yaitu mundur sekitar 1 dasarian atau 10 hari dari rata-rata. Lama musim hujan berlangsung sekitar 13 dasarian dimulai dari awal bulan September dan berakhir pada bulan Desember.

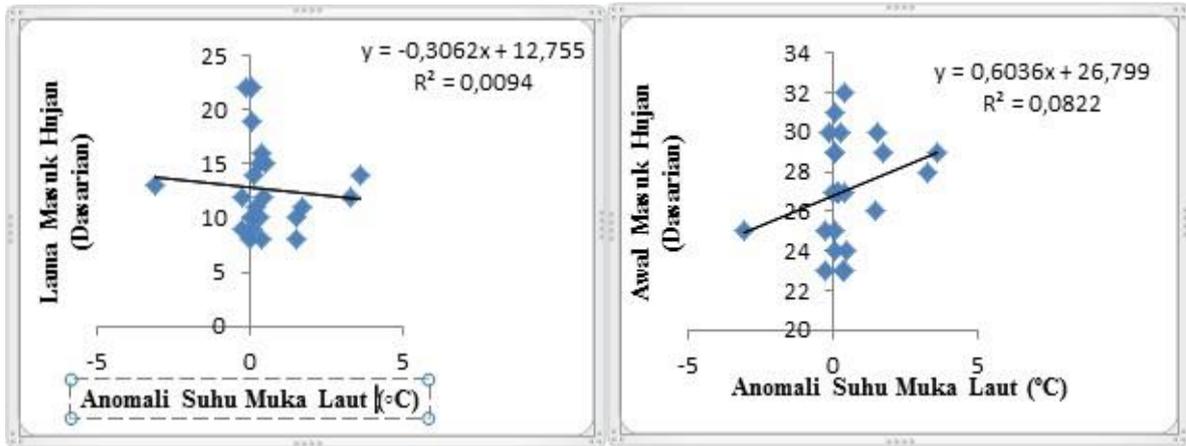
Hasil pengolahan data curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Bireuen dari tahun 1998-2021, dapat dilihat seperti Gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4. Curah hujan rata-rata bulanan di wilayah Bireuen

Berdasarkan dari hasil Gambar 4 di atas curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Bireuen menunjukkan bahwa pola curah hujan bertipe ekuatorial, yaitu mengalami dua kali puncak hujan maksimum. Musim hujan maksimum terjadi pada bulan April dan bulan November. Curah hujan rata-rata bulanan tertinggi terjadi yaitu pada bulan April yaitu mencapai 278 mm sedangkan curah hujan rata-rata bulanan terendah terjadi pada bulan Juni yaitu sekitar 99 mm.

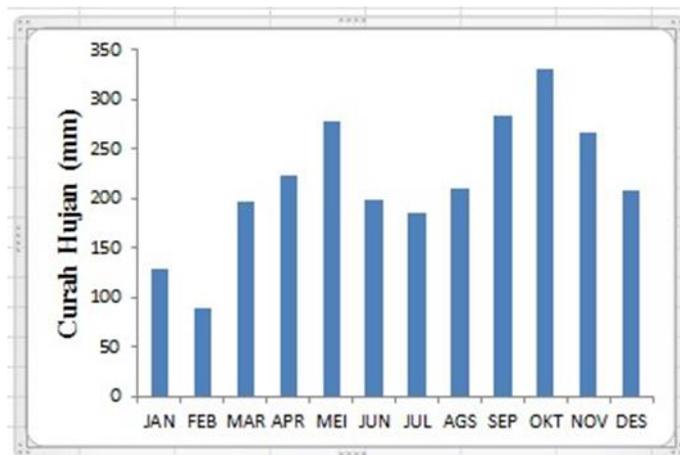
Hasil dari analisis data korelasi curah hujan dan SML telah dilakukan pada wilayah Bireuen dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Hasil korelasi antara awal masuk hujan dan lama masuk hujan dengan anomali SML di Bireuen

Hasil analisis di atas dapat dilihat dari Gambar 5 yang menunjukkan hasil dari korelasi bahwa terdapat data Anomali SML dengan awal masuk musim hujan dan lama masuk musim hujan di wilayah Bireuen. Pada hasil pengamatan ini memperoleh hasil awal masuk musim hujan dari data anomali SML maju 1 dasarian atau sekitar 10 hari dari rata-rata. Awal masuk musim hujan rata-rata yaitu pada sekitar dasarian ke-27 pada akhir bulan September. Awal masuk musim hujan dari data anomali SML mengalami kemunduran sekitar 1 dasarian atau 10 hari dari rata-rata. Lama musim hujan berlangsung 13 dasarian dimulai dari akhir bulan September sampai akhir bulan Januari.

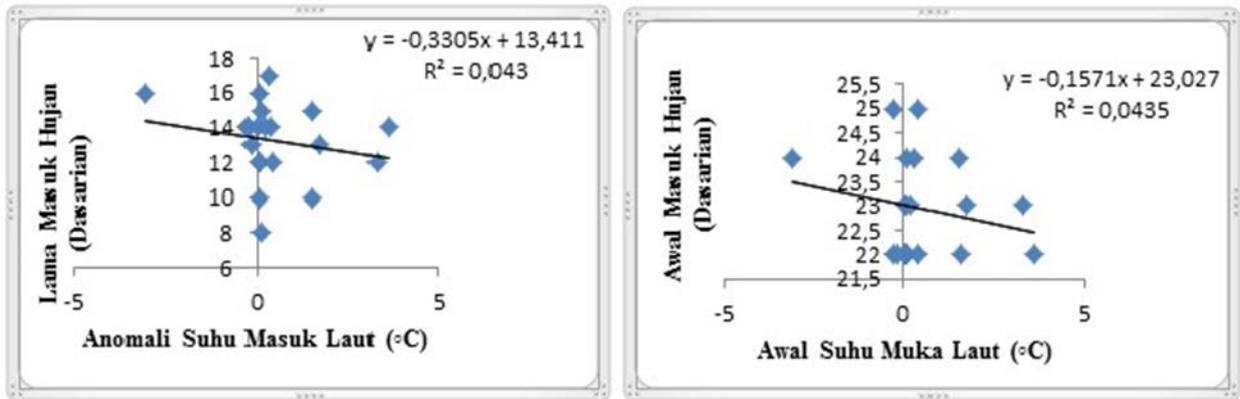
Hasil pengolahan data curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Langsa dari tahun 1998-2021, dapat dilihat seperti Gambar 6 di bawah ini:



Gambar 6. Curah hujan rata-rata bulanan di wilayah Langsa

Berdasarkan dari hasil Gambar 6 di atas curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Langsa menunjukkan bahwa pola curah hujan bertipe ekuatorial, yaitu mengalami dua kali puncak hujan maksimum. Musim hujan maksimum terjadi pada bulan Mei dan bulan Oktober. Curah hujan rata-rata bulanan tertinggi terjadi yaitu pada bulan Oktober yaitu mencapai 330 mm sedangkan curah hujan rata-rata bulanan terendah terjadi pada bulan Februari yaitu sekitar 90 mm.

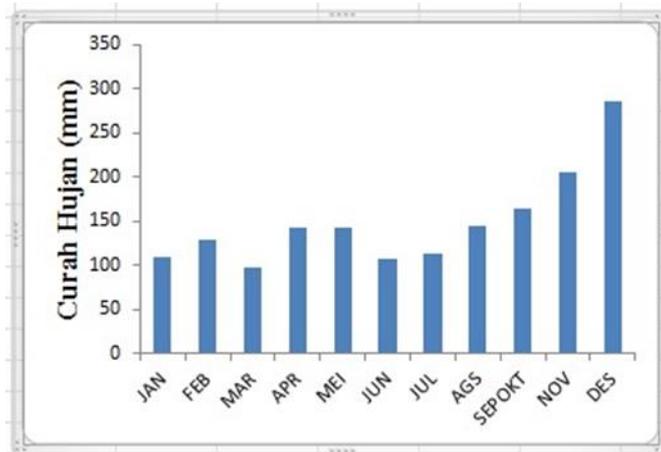
Hasil dari analisis data korelasi curah hujan dan SML telah dilakukan pada wilayah Langsa dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Hasil korelasi antara awal masuk hujan dan lama masuk hujan dengan anomali SML di Langsa

Hasil dari analisis korelasi pada Gambar 7 di atas telah menunjukkan hasil pengamatan dari anomali SML dengan awal masuk musim hujan dan lama masuk musim hujan pada wilayah Langsa. Berdasarkan hasil pengamatan ini memperoleh data awal masuk musim hujan dari data anomali SML mundur 1 dasarian atau sekitar 10 hari dari rata-rata. Awal masuk musim hujan rata-rata ialah pada sekitar dasarian ke-23 pada pertengahan bulan Agustus. Awal masuk musim hujan dari data anomali SML mengalami kemunduran sekitar 1 dasarian atau 10 hari dari rata-rata. Lama musim hujan berkisar 13 dasarian dimulai dari bulan Agustus sampai bulan Desember.

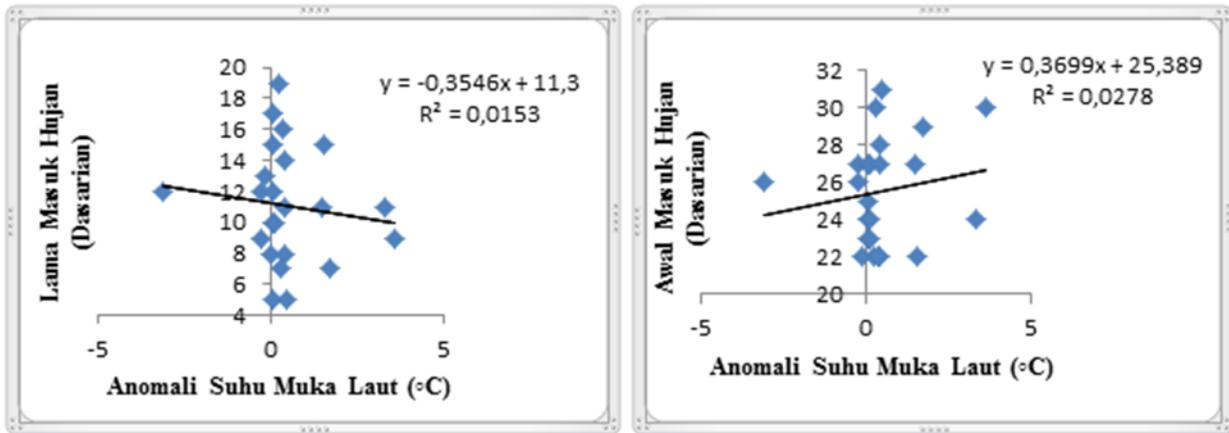
Hasil pengolahan data curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Lhokseumawe dari tahun 1998-2021, dapat dilihat seperti Gambar 8 di bawah ini:



Gambar 8. Curah hujan ra-rata bulanan di wilayah Lhokseumawe

Berdasarkan dari hasil Gambar 8 di atas curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Lhokseumawe menunjukkan bahwa pola curah hujan bertipe ekuatorial, yaitu mengalami dua kali puncak hujan maksimum. Curah hujan rata-rata bulanan tertinggi terjadi pada bulan Desember yaitu mencapai 286 mm sedangkan curah hujan rata-rata bulanan terendah terjadi pada bulan Maret yaitu sekitar 97 mm.

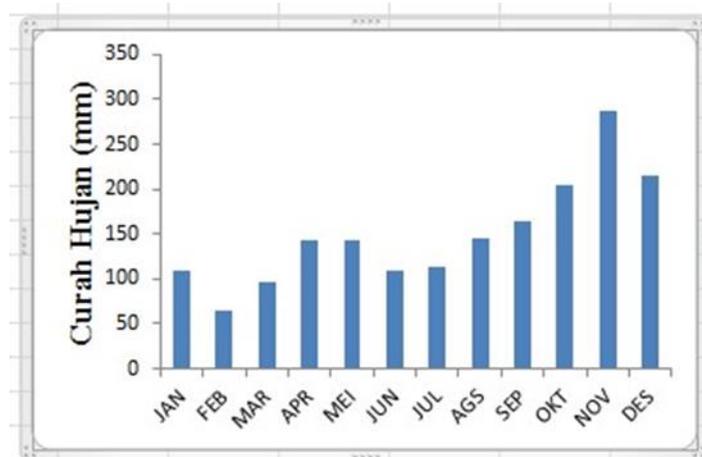
Hasil dari analisis data korelasi curah hujan dan SML telah dilakukan pada wilayah Lhokseumawe dapat dilihat pada Gambar 9 di bawah ini.



Gambar 9. Hasil korelasi antara awal masuk hujan dan lama masuk hujan dengan anomali SML di Lhokseumawe

Hasil analisis di atas dapat dilihat pada Gambar 9 yang menunjukkan hasil dari korelasi bahwa terdapat data Anomali SML dengan awal masuk musim hujan dan lama masuk musim hujan di wilayah Lhokseumawe. Pada hasil pengamatan ini memperoleh hasil awal masuk musim hujan dari data anomali SML maju 1 dasarian atau sekitar 10 hari dari rata-rata. Awal masuk musim hujan rata-rata ialah pada sekitar dasarian ke-25 pada awal bulan September. Awal masuk musim hujan dari data anomali SML mengalami kemunduran sekitar 1 dasarian atau 10 hari dari rata-rata. Lama musim hujan berlangsung sekitar 11 dasarian dimulai dari bulan September sampai bulan Desember.

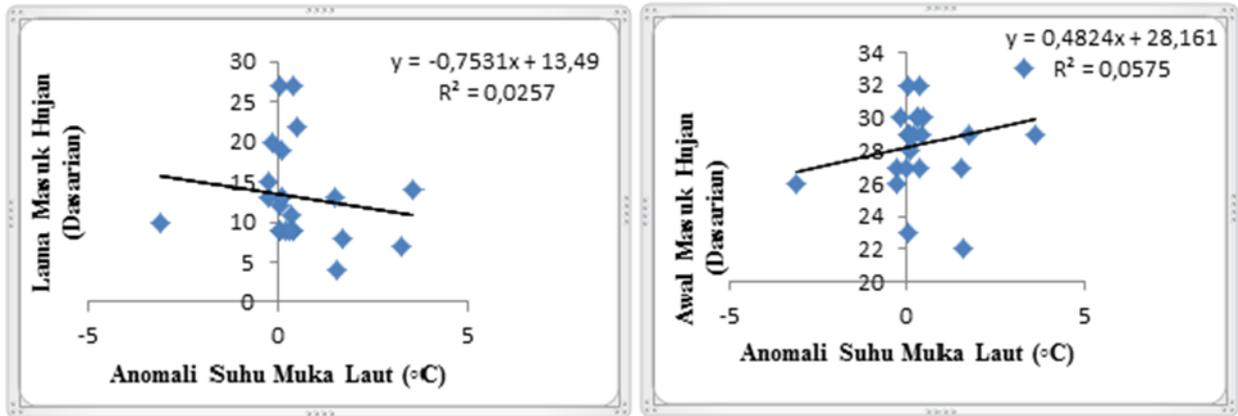
Hasil pengolahan data curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Pidie dari tahun 1998-2021, dapat dilihat seperti Gambar 10 di bawah ini:



Gambar 10. Curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Pidie

Berdasarkan dari hasil Gambar 10 di atas curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Pidie menunjukkan bahwa pola curah hujan bertipe ekuatorial, yaitu mengalami dua kali puncak hujan maksimum. Musim hujan maksimum terjadi pada bulan April dan bulan November. Curah hujan rata-rata bulanan tertinggi terjadi pada bulan November yaitu mencapai 286 mm sedangkan curah hujan rata-rata bulanan terendah terjadi pada bulan Februari yaitu sekitar 65 mm.

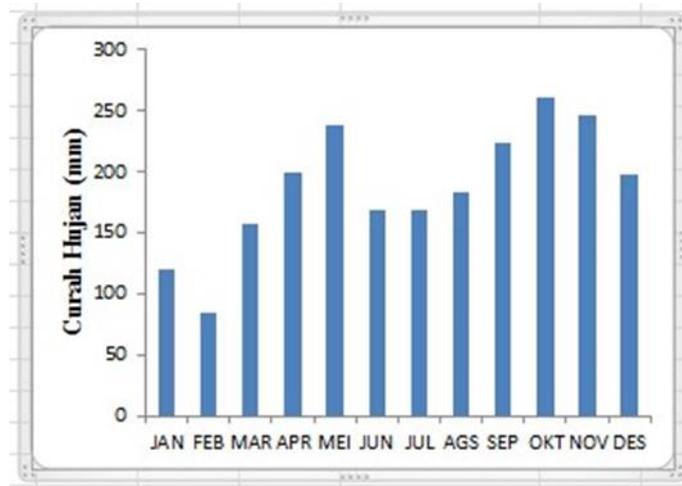
Hasil dari analisis data korelasi curah hujan dan SML telah dilakukan pada wilayah Pidie dapat dilihat pada Gambar 11 di bawah ini.



Gambar 11. Hasil korelasi antara awal masuk hujan dan lama masuk hujan dengan anomali SML di Pidie

Hasil analisis korelasi pada Gambar 11 menunjukkan data anomali SML dengan awal masuk musim hujan dan lama masuk musim hujan di wilayah pidie. Berdasarkan hasil pengamatan pada awal masuk musim hujan dari data anomali SML maju 1 dasarian atau sekitar 10 hari dari rata-rata. Awal masuk musim hujan rata-rata ialah pada sekitar dasarian ke-28 pada awal bulan Oktober. Awal masuk musim hujan dari data anomali SML mundur sekitar 1 dasarian atau 10 hari dari rata-rata. Lama musim hujan yaitu berkisar 13 dasarian dimulai dari bulan Oktober sampai bulan awal Februari.

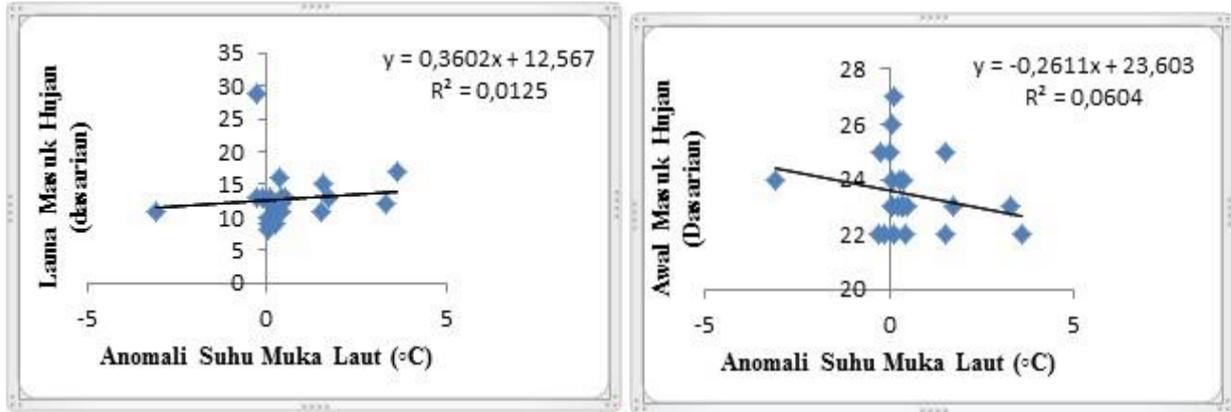
Hasil pengolahan data curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Aceh Timur dari tahun 1998-2021, dapat dilihat seperti Gambar 12 di bawah ini:



Gambar 12. Curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Aceh Timur

Berdasarkan dari hasil Gambar 12 di atas curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Aceh Timur menunjukkan bahwa pola curah hujan bertipe ekuatorial, yaitu mengalami dua kali puncak hujan maksimum. Musim hujan maksimum terjadi pada bulan Mei dan bulan Oktober. Curah hujan rata-rata bulanan tertinggi terjadi pada bulan Oktober yaitu mencapai 261 mm sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan Februari yaitu sekitar 98 mm.

Hasil dari analisis data korelasi curah hujan dan SML telah dilakukan pada wilayah Aceh Timur dapat dilihat pada Gambar 13 di bawah ini.



Gambar 13. Hasil korelasi antara awal masuk hujan dan lama masuk hujan dengan anomali SML di Aceh Timur

Hasil analisis data di atas dapat dilihat pada Gambar 13 telah menunjukkan hasil dari korelasi bahwa terdapat data Anomali SML dengan awal masuk musim hujan dan lama masuk musim hujan di wilayah Aceh Timur. Hasil pengamatan ini memperoleh awal masuk musim dari data anomali SML mundur 1 dasarian atau sekitar 10 hari dari rata-rata. Awal masuk musim hujan rata-rata ialah pada sekitar dasarian ke-24 pada akhir bulan Agustus. Awal masuk musim hujan dari data anomali SML mengalami kemajuan sekitar 1 dasarian atau 10 hari dari rata-rata. Panjang musim hujan berlangsung selama 13 dasarian dimulai dari akhir bulan Agustus sampai awal bulan Januari.

Pembahasan

Curah hujan di sumatra memiliki dua tipe curah hujan, yaitu tipe ekuatorial dan tipe monsun. Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh pada permukaan tanah selama waktu tertentu. Curah hujan yang biasa terjadi di wilayah tropis adalah curah hujan konvensional, frontal dan orografik (Iskandar, 2012). Hujan terjadi karena adanya perpindahan massa uap air ke tempat yang lebih tinggi sampai saat atmosfer menjadi jenuh kemudian terjadi kondensasi atas partikel-partikel uap air dan bertambah besar sejalan dengan waktu untuk kemudian jatuh ke bumi dan permukaan laut karena gravitasi (Andrian, 2011).

Wilayah Utara-Timur Aceh merupakan wilayah yang terletak di dataran rendah dan bersebelahan dengan bukit barisan dimana pada daerah ini bersifat kering, sedangkan wilayah Barat-Selatan merupakan dataran tinggi dimana pada daerah tersebut bersifat lembab. Pola curah hujan di wilayah Utara-Timur Aceh juga dipengaruhi oleh keberadaan deretan pegunungan yang dapat menghalangi pergerakan angin. Curah hujan akan tinggi pada sisi arah datang angin lembab (windward side) dan curah hujan pada sisi pegunungan di belakangnya akan sangat rendah (leeward), dikarenakan udara lembab yang terdorong naik terhalang pergerakannya oleh keberadaan pegunungan. Daerah curah hujan rendah disebut dengan daerah bayangan hujan (Tukidi, 2010).

Pola curah hujan di wilayah Indonesia dibagi menjadi 3 pola tipe curah hujan, yaitu tipe ekuatorial, tipe monsun dan tipe lokal (Aldrian, 2003). Ada beberapa faktor terjadinya hujan di setiap wilayah diantaranya posisi lintang, ketinggian tempat, pola angin (angin pasat dan monsun), sebaran bentang darat dan perairan, serta pegunungan dan gunung-gunung tinggi. Faktor-faktor tersebut sangat berpengaruh terhadap variasi dan tipe curah hujan. variasi curah hujan tahunan dipengaruhi oleh perilaku atmosfer global, siklon tropis dan lain- lain (Prasetya, 2011).

Berdasarkan hasil dari data curah hujan di wilayah Utara-Timur Aceh tahun 1998 sampai 2021, rata-rata curah hujan wilayah ini maksimum terjadi dibulan Oktober- Januari kemudian menurun pada bulan Februari dan naik kembali pada bulan maret saat matahari berada pada titik ekuinoks sesuai pergerakan semu matahari. Sedangkan curah hujan minimum terjadi pada bulan Juni-Juli. Apabila pada bulan November sampai bulan April terjadinya curah hujan maka termasuk kedalam musim barat dengan aktivitas atmosfer yang dipengaruhi oleh angin muson barat (Budaya, 2013). Curah hujan rata-rata tidak terjadi saat monsun barat saja tetapi juga terjadi saat matahari berada tepat diatas ekuator pada bulan maret.

Dengan demikian pola curah hujan di wilayah Utara-Timur Aceh bertipe ekuatorial. Pengaruh monsun di daerah yang memiliki pola curah hujan ekuator kurang tegas akibat pengaruh insolasi pada saat terjadi ekinoks (Handajani, 2010).

SML merupakan salah satu indikator penting dari awal masuk musim hujan disuatu wilayah. SML sangat bervariasi terutama yang terletak di garis lintang dengan perairan yang hangat umumnya berada pada garis khatulistiwa dan perairan terdingin di bagian antartika (Reynolds, 2002). SML dapat terjadi perubahan dari waktu ke waktu. Pada suatu wilayah dimana pada saat terjadi hujan konveksi SML di sekitar perairan pulau akan tinggi dan tekanan udara menjadi rendah yang menyebabkan aliran massa udara dari daerah yang memiliki tekanan udara lebih tinggi mengalir ke daerah yang memiliki tekanan udara lebih rendah (Supriyadi et al., 2015).

Secara umum nilai SML yang paling tinggi terjadi pada musim barat dan musim peralihan I sedangkan SML yang terendah terjadi pada saat musim timur dan musim peralihan II. Pada saat terjadinya peningkatan intensitas angin muson tenggara maka terjadinya penurunan SML saat musim timur. Angin muson tenggara yang kuat pada musim timur menyebabkan upwelling sehingga SML turun. Peningkatan SML terjadi pada saat musim peralihan dikarenakan pada saat periode tersebut matahari sedang berada tepat diatas ekuator sehingga SML tinggi. Hal ini diperkuat oleh Sabin et al (2013) menyatakan bahwa SML yang hangat pada perairan sekitar wilayah dapat dipengaruhi oleh gerak semu matahari serta letak geografisnya yang strategis sehingga mendapatkan penyinaran matahari sepanjang tahun dengan intensitas yang tinggi.

Curah hujan tidak selalu sama terjadi karna adanya fenomena iklim global El Nino Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD). Aldrian et al., (2003) menyimpulkan bahwa pengaruh ENSO terhadap anomali curah hujan terlihat jelas pada musim kering yaitu Juni-Agustus (JJA), dan musim peralihan September-November (SON), dibandingkan saat musim basah Desember-Januari (DJF). Nilai SML juga dipengaruhi oleh fenomena Indian Ocean Dipole (IOD) yang terdapat dua fase yang berbeda diantaranya IOD positif dan IOD negatif. Terjadinya fenomena IOD berpengaruh terhadap peningkatan atau penurunan SML dari keadaan normalnya. SML yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan suplai uap air yang mendorong tingginya curah hujan (Aldrian, 2008).

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak diantara samudra Hindia dan samudra Pasifik, curah hujan sangat dipengaruhi oleh perubahan suhu permukaan laut disekelilingnya. Saat terjadi peningkatan SML pada bagian Tengah dan Timur Samudera Pasifik sekitar ekuator yang dikenal dengan El Nino hal tersebut berhubungan dengan penurunan curah hujan (Mulyana, 2002). Pada musim panas, daratan mempunyai suhu lebih tinggi dari pada lautan. Karena itu pada musim panas daratan merupakan pusat tekanan rendah dan angin atau sirkulasi udara berlangsung dari lautan ke daratan. Sebaliknya pada musim dingin suhu daratan lebih rendah dari pada suhu lautan, sehingga pada musim dingin daratan merupakan pusat tekanan tinggi dan sirkulasi udara berlangsung dari daratan ke lautan (Tjasyono, 2008).

Analisis korelasi antara curah hujan dengan anomali SML di wilayah Aceh di setiap tahunnya menunjukkan nilai korelasi tertinggi hingga terendah yang beragam disetiap penyebaran. Handiana et al. (2016) menyatakan bahwa hubungan antara SML dengan curah hujan sangat bervariasi. Pada setiap wilayah menunjukkan hubungan antara suhu muka laut dengan curah hujan yang tidak selalu sama antara positif dan negatif. Interaksi antara curah hujan dengan anomali SML di wilayah ini memiliki keterkaitan di setiap tahunnya. Menurut Estiningtyas et al. (2007) korelasi negatif menunjukkan peningkatan nilai SML pada wilayah tertentu memiliki kaitan dengan menurunnya curah hujan pada periode yang sama. Korelasi positif menunjukkan bahwa adanya interaksi dari SML yang mendukung terjadinya awan-awan konveksi hingga turunnya hujan.

Menurut Andrian (2003) korelasi antara curah hujan di Indonesia yaitu hujan monsun, ekuator dan lokal dengan SML global menunjukkan bahwa adanya pengaruh SML berbeda-beda untuk setiap musim dan setiap wilayah hujan. Kenaikan atau penurunan di setiap 1°C anomali SML, maka curah hujan akan maju atau mundur 2 sampai 3 dasarian dari rata-rata. Menurut Boer et al. (1999) pada musim kemarau, anomali SML yang mencapai +1°C sudah menyebabkan curah hujan turun sampai dibawah normal. Menurut penelitian Las (2004) menyatakan bahwa korelasi anomali curah hujan dengan SML di banyak

wilayah indonesia lebih signifikan pada musim kemarau dibandingkan musim hujan. Hasil korelasi SML dan curah hujan di wilayah Utara-Timur Aceh menunjukkan nilai korelasi awal masuk musim hujan tertinggi terjadi pada daerah Banda Aceh dengan nilai sebesar 0,1495 yang terjadi pada dasarian ke-25 dengan lama musim hujan berlangsung selama 12 dasarian (Gambar 3). Sedangkan awal masuk musim hujan terendah terjadi pada daerah Aceh Timur yaitu 0,0278 yang jatuh pada dasarian ke-24 dengan lama musim hujan berlangsung selama 13 dasarian (Gambar 13)

KESIMPULAN

Pola curah hujan di wilayah Utara-Timur Aceh bertipe ekuatorial dan memiliki dua puncak musim pada Oktober sampai Januari sedangkan curah hujan minimum terjadi pada bulan Juni sampai Juli. Wilayah Utara-Timur Aceh lebih sedikit curah hujan dikarenakan terletak di dataran rendah yang bersebelahan dengan bukit barisan dengan sifat kering atau daerah bayangan hujan. Rata-rata Awal masuk musim hujan di wilayah ini sangat bervariasi.

Interaksi antara anomali SML dengan curah hujan di wilayah Utara-Timur Aceh memiliki keterkaitan di setiap tahunnya. korelasi negatif menunjukkan peningkatan nilai SML dan menurunnya curah hujan pada saat bersamaan pada wilayah Utara-timur Aceh. Sedangkan korelasi positif menunjukkan adanya interaksi dari SML terhadap tingginya curah hujan. Nilai korelasi awal masuk musim hujan tertinggi sebanyak 0,1495 di wilayah Banda Aceh dan yang paling terendah terjadi di daerah Aceh Timur yaitu 0,0278.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E., & Dwi S. 2003. Identification of three dominant rainfall regions within Indonesia and their relationship to sea surface temperature. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, **23 (12)**: 1435-1452.
- Aldrian, E. 2008. *Meteorologi Laut Indonesia*. Jakarta: Badan Meteorologi dan Geofisika.
- Aldrian, E., Karmini, M., Budiman. 2011. *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia*. Jakarta: Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara Kedeputan Bidang Klimatologi Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika.
- As-syakur, A.R. 2011. Pola spasial hubungan curah hujan dengan ENSO dan IOD di Indonesia-Observasi menggunakan data TRMM 3B43. *Bunga Rampai Penginderaan Jauh Indonesia*, 92-107.
- Boer, R., Notodipuro, K.A., Las, I. 1999. Prediction of daily rainfall characteristic from monthly climate indicate. Paper Presented at the Second International Conference on Science and Technology For the Assesment of Global Climate Change and Its Impact on Indonesia Maritime Continent, 29 November-1 Desember 1999.
- Bannu. 2003. "Analisis Interaksi Monson, Enso dan Dipole Mode serta Kaitannya dengan Variabelitas Curah Hujan dan Angin Permukaan di Benua Maritim Indonesia" (*Thesis*). Bandung: ITB.
- Baidu, M., Amekudzi L.K., Aryee, J.N.A., Annor, T. 2017. Assessment of long-term spatio-temporal rainfall variability over Ghana using wavelet analysis. *Climate*, **5 (2)**: 30. Doi: 10.3390/cli5020030
- BMKG. 2013. Rapat pembahasan prakiraan musim hujan 2013/14 dengan instansi terkait. bahan presentasi BMKG tentang prakiraan musim hujan 2013/2014. BMKG Jakarta.
- BMKG. 2014. Prakiraan musim kemarau 2014 di Indonesia. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. Jakarta.

- Budaya B.J., Lestari, P., Sofyan, A. 2013. Perbedaan pergerakan angin pada musim hujan dan musim kemarau dan pengaruhnya terhadap dispersi pencemar udara di kota surabaya. *Jurnal Teknik Lingkungan*, **19 (2)**: 140-149.
- Dupe, Z.L. 2000. El-Nino dan La-Nina Dampaknya terhadap Cuaca dan Musim di Indonesia. Pengetahuan Alam dan Pengembangan.
- Estiningtyas, W.E., Surmaini, S., Ramadhani, F. 2005. Penggunaan Metode Filter Kalman untuk Prakiraan Curah Hujan di Sentra Produksi. Laporan Akhir Penelitian. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi.
- Estiningtyas, W., Ramadhani, F. 2007. Analisis korelasi curah hujan dan suhu permukaan laut wilayah Indonesia, serta implikasinya untuk prakiraan curah hujan (Studi Kasus Kabupaten Cilacap). *Jurnal Agroment Indonesia*, **21**: 46-60.
- Flesch, T.K., Reuter, G.W. 2012. WRF model simulation of two alberta flooding events and the impact of topography. *Journal of Hydrometeorology*, **13 (2)**: 695-708. Doi:10.1175/JHM-D-11-035.1.
- Giannini, A., Robertson, A.W., Qian, J.H. 2007. A role for tropical tropospheric temperature adjustment to ENSO in the seasonality of monsoonal Indonesia precipitation predictability. *J.Geophys*, **112**: D16110. Doi:10.1029/2007JD008519.
- Gustari, I. 2009. Analisis curah hujan pantai barat Sumatera bagian utara periode 1994–2007. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, **10**: 29-38.
- Gunawan, D. 2006. “Atmospheric Variabilty in Sulawesi, Indonesia - Regional Atmospheric Model Results and Observations” (*Disertasi*). Universitas Gottingen.
- Habibie, M.N., Nuraeni, T.A. 2014. Karakteristik dan tren perubahan suhu permukaan laut di Indonesia periode 1982-2009. *Meteorologi dan Geofisika*, **15 (1)**: 37-49.
- Hasan, M.I. 2003. *Pokok-pokok Materi Statistik 1 (Statistik Deskriptif)*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Handajani, N. 2005. Analisa distribusi curah hujan dengan kala ulang tertentu. *Jurnal Rekayasa Perencanaan*, **1 (3)**: 46-57.
- Hanifah, A., Edarwin. 2011. Analisis intensitas curah hujan wilayah Bandung pada awal 2010. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, **12(2)**: 145.
- Hendon, H. 2003. Keanekaragaman curah hujan di Indonesia: Pengaruh kuat dari ENSO dan interaksi antara udara dan laut. *American Sociological Society*, **16**: 1775-1790.
- Hermawan, E. 2010. Pengelompokan pola curah hujan yang terjadi di beberapa kawasan P. Sumatera berbasis hasil analisis teknik spektral. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, **11 (2)**. (<https://doi.org/10.31172/jmg.v11i2.67>, diakses pada 10 November 2020).
- Hermawan, E., Komalaningsih, K. 2010. Karakteristik Indian Ocean Dipole mode di Samudera Hindia hubungan-nya dengan perilaku curah hujan di kawasan Sumatera Barat berbasis analisis Mother Wavelet. *Jurnal Sains Dirgantara*, **5 (2)**: 109-129.
- Hidayat, A.K., Empung. 2016. Analisis curah hujan efektif dan curah hujan berbagai periode ulang untuk wilayah Kota Tasikmalaya dan Kabupaten Garut. *Jurnal Siliwangi*, **2 (2)**: 121-123.
- Hutabarat, S., Evans, S.M. 1986. *Pengantar Oseanografi*. Jakarta: UI-Press.

- Ivatek-Šahdan, S., Stanešić, A., Tudor, M., Plenković, I. O., Janeković, I. 2018. Impact of SST on heavy rainfall events on eastern Adriatic during SOP1 of HyMeX. *Atmospheric research*, **200**: 36-59.
- Iskandar, F. 2012. “Variabilitas Curah Hujan dan Debit Sungai di DAK Brantas” (*Skripsi*). Depok: Universitas Indonesia.
- Kailaku, T.E. 2009. “Pengaruh ENSO dan IOD terhadap dinamika waktu tanam padi di wilayah tipe hujan equatorial dan monsunal (studi kasus kabupaten pesisir selatan Sumatra Barat dan Kabupaten Karawang, Jawa Barat)” (*Skripsi*). Bogor: IPB.
- Las, I. 2004. Menyasiasi Fenomena Anomali Iklim Bagi Pemantapan Produksi Padi Nasional pada Era Revolusi Hijau Lestari-Strategi dan Inovasi Teknologi untuk Antisipasi dan Penanggulangan, Orasi Pengukuhan Ahli Penelitian Utama Bidang Agrometeorologi. Litbang Pertanian.
- Lestari, R.E., Putri, A.R., Nugraheni, I.R. 2017. Analisis krelasi suhu permukaan laut dan curah hujan di stasiun meteorologi maritim kelas II Kendari tahun 2005-2014. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya) 2017*. E-ISSN:2548-8325/ P-ISSN 2548-8317.
- Maulidani, S., Ihsan, N., Sulistiawaty, S. 2015. Analisis pola dan intensitas curah hujan berdasarkan data observasi dan satelit tropical rainfall measuring missions (TRMM) 3b42 V7 di Makassar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, **11 (1)**: 319190.
- Miftahuddin. 2016. Analisis unsur cuaca dan iklim melalui uji mann-kendall multivariat. *Jurnal Matematika, Statistika, Komputasi*, **13 (1)**: 26-38.
- Mulyana, E. 2002. Hubungan antara ENSO dengan variasi curah hujan di Indonesia. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, **3 (1)**.
- Munandar, T.A., Sumiati, S. 2017. Implikasi linier regresi untuk prediksi curah hujan bulanan. *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan*, 63-66.
- Prasetya, R, As-Syakur A.R. 2010. Validation Of TRMM precipitation radar satellite data over Indonesia Region. *Theor Appl Climatol*, **112**: 575-587.
- Prasetya, R. 2011. “Analisis curah hujan akibat siklon tropis nangka, Parma dan Nida di Sulawesi Utara” (*Skripsi*). Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Qu, T., Du, Y., Stachan, J., Meyers, G., Slingo, J. 2005. Sea surface temperature and its variability in the Indonesian region. *Oceanography*, **18 (4)**:50–61.
- Reynolds, W.R., Rainer, A.N., Smith, M.T., Stokes C.D., Wang, W. 2002. An improved in situ and satellite SST analysis for climate. *Journal of Climate*, **15 (13)**: 1609-1625.
- Rini, D.A.S., Hidayah, Z., Muhsori, F.F. 2010. Pemetaan suhu permukaan laut (SPL) menggunakan citra satelit aster di perairan laut Jawa bagian barat Madura. *J. Kelautan*, **3 (2)**: 98-104.
- Sabin T.P. 2013. High resolution simulation of the South Asian monsoon using a variable resolution global climate model. *Clim Dyn*, **41**: 173-194.
- Saji, N.H., Goswami, B.N., Vinayachandra, P.N., Yamagata, T. 1999. A dipole mode in the tropical Indian Ocean. *Nature*, **401**: 360-363.
- Saji, N. H., & Yamagata, T. 2003. Possible impacts of Indian Ocean dipole mode events on global climate. *Climate research*, **25 (2)**: 151-169.

- Sandy, I. M. 1996. *Republik Indonesia Geografi Regional*. Jakarta: PT. Indograph Bakti.
- Sandy, I. M. 1987. *Iklim Regional Indonesia*. Jurusan Geofisika FMIPA Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sinambela, W., Dani, T., Rusnadi, I.E., Nugroho, J.T. 2008. Pengaruh aktivitas matahari pada variasi curah hujan di Indonesia. *Jurnal Sains Dirgantara*, **5 (2)**: 149-168.
- Simanjuntak, A.V., Muksin, U., Rahmayani, F. 2018. Microtremor survey to investigate seismic vulnerability around the Seulimum Fault, Aceh Besar-Indonesia. *MS&E*, **352 (1)**: 012046.
- Sosrodarsono, S. 2006. *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta: PT Pradnya Paramitha.
- Susilowati, S.I. 2015. Analisa karakteristik curah hujan di kota Bandar Lampung. *Jurnal Konstruksia*, **7 (1)**.
- Supriyadi, S. 2003. Pengaruh Fenomena Indian Ocean Dipole Mode terhadap Perilaku Curah Hujan di Tanjung Pandan. *Bull. BBMKG. Wil.II.*, 3:9.
- Supriyadi, S. 2015. Prediksi total hujan bulanan di Tanjungpandan menggunakan persamaan regresi dengan prediktor SST Nino 3.4 dan Indian Ocean Dipole (IOD). *Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi*, **16 (2)**: 1-8.
- Tjasyono, B. 2004. *Klimatologi*. Bandung: ITB.
- Tjasyono, B. 2006. *Meteorologi Indonesia 1: Karakteristik dan Sirkulasi Atmosfer*. ITB dan BMKG Jakarta.
- Tongkukut, S.H.J. (2011). El Nino dan pengaruhnya terhadap curah hujan di Manado Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*, **11 (1)**: 102-108.
- Triatmojo. B. 1998. *Studi Kesimbangan Air Pulau Jawa. Forum Teknik No1*.
- Triatmodjo, B. 2009. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Tukidi. 2010. Karakteristik curah hujan di Indonesia. *Jurnal Geografi FIS UNNES*, **2 (7)**:136-140.
- Vladu, I.F. 2006. Adaptation as part of the development process. Technology Sub - programme. Adaptation, Technology and Science Programme. UNFCCC.
- Wirjohamidjojo, S., & Sugarin. 2008. *Praktek Meteorologi Kelautan*. Jakarta: Badan Meteorologi dan Geofisika.
- Wulandari A., & Muliadi, A. 2018. Pengaruh sebaran uap air terhadap curah hujan di Kalimantan Barat. *Prisma Fisika*, **6 (3)**: 160-166.
- Yadnya I.M.S., Baskoro, W.T., Putra M.D.J. 2015. Analisis time lag suhu permukaan laut yang berhubungan dengan curah hujan rata-rata dasarian di Provinsi Bali. *Buletin Fisika*, **16 (2)**.
- Yamagata, T., Bahera, S.K., Lou, J.J., Mansson, S., Juri, M.R., Rao, S.A. 2004. *Compled Ocean –Atmosphere Variability in the Tropical Indian Ocean*. AGU book ocean atmosphere interaction and climate variability, C. Wang, S-P. Xie and J.A. Carton (eds), Geophys. Monogr, 147, AGU, Washington D.C. 189-212.
- Yuda, I.W.A. 2015. Prediksi curah hujan bulanan menggunakan principal component regression dan SST of Indonesia di Stasiun Klimatologi Negara-Bali. *Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, **2 (2)**:16-31