
ANALISIS PUNCAK HUJAN DIURNAL DI SUMATERA BARAT

Krisna Suryanti

¹Univesitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin, Jambi, Indonesia

Corresponding author email: krisnasuryanti@uinjambi.ac.id

Submit: 5 April 2022

Accepted: 20 April 2022

Publish: 30 April 2022

Abstrak:

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis puncak hujan diurnal menggunakan korelasi jarak stasiun dari garis pantai di Sumatera Barat dengan data *rain gauge* dari 17 stasiun selama 2014-2019 yang tersebar di wilayah Sumatera Barat. Secara umum, memperlihatkan bahwa hujan terjadi paling sering pada sore hari di daerah pesisir pantai, daratan rendah dan dataran tinggi. Hal ini menandakan bahwa hujan di Sumatera Barat dipengaruhi secara kuat oleh sirkulasi angin darat dan angin laut. Beberapa stasiun terutama yang dekat pantai atau terletak di laut lepas memiliki puncak curah hujan pada dini hari. Hal ini merupakan akibat dari pergerakan hujan dari daratan menuju lautan. Koefisien determinan dari regresi linear untuk PA, PF dan PI masing-masing adalah 0,11, 0,22 dan 0,03. Nilai PF memperlihatkan hubungan yang lebih kuat dengan jarak ke pantai. Semakin jauh letak stasiun dari garis pantai Sumatera Barat, maka waktu puncak PF akan semakin lambat. Secara keseluruhan waktu puncak nilai PA, PI dan PF dengan jarak >0km dari garis pantai dominan terjadi pada sore hari dan malam hari.

Kata kunci: Puncak Hujan Sumatera Barat, Garis Pantai, Korelasi

Abstract :

This study aims to analyze peak rain diurnal sing the correlation of the station distance with the coastline in West Sumatra using rain gauge data from 17 stations during 2014-2019. In general, it shows that rain occurs most frequently in the afternoon in coastal areas, lowlands and highlands. This indicates that rain in West Sumatra is strongly influenced by the circulation of land breezes and sea breezes. Some stations, especially those near the coast or located on the high seas, have peak rainfall in the early hours of the morning. This is a result of the movement of rain from land to sea. The determinant coefficients of the linear regression for PA, PF and PI are 0.11, 0.22 and 0.03, respectively. The PF value shows a stronger relationship with distance to the beach. The farther the station is from the West Sumatran coastline, the slower the peak PF time. Overall, the peak time for PA, PI and PF values with a distance of >0km from the dominant shoreline occurred in the afternoon and evening.

Keywords: rain peak West Sumatra, coastline, correlation

Copyright © 2022 Physics and Science Education Journal (PSEJ)

Pendahuluan

Sumatera Barat merupakan salah satu kawasan dengan topografi yang didominasi oleh dataran tinggi. Keadaan ini menghalangi aliran dan pergerakan atmosfer dari Samudra Hindia menuju daratan Sumatera (Zhang, C. dan J. Ling., 2017) yang menyebabkan curah hujan banyak terjadi disepanjang Pesisir Barat Pulau Sumatera (Marpaung, S., Satiadi, D dan Harjana, T., 2012). Kondisi topografi ini mempengaruhi suhu udara dan menjadi salah satu factor tingkat penguapan pada pembentukan awan yang menghasilkan hujan (Alfuadi, N. dan Prayuda, S.S., 2015). Proses terjadinya hujan dengan kondisi ini adalh terjadinya pembelokan angin arah vertical dengan membawa massa udara lembab yang menyebabkan terjadinya perubahan system tekanan rendah dan mendorong terjadinya arus konveksi local (Marpaung, S., 2010).

Berdasarkan studi literatur curah hujan mempunyai intensitas tinggi pada topografi yang tinggi (Roe, G.H., Montgomery, D.R. dan Hallet, B., 2003) yang mengalami migrasi dari lautan menuju daratan. Hal ini dipengaruhi oleh angin darat dan angin laut (Mori, S., Hamada, J.I., Tauhid, Y.I. dan

Yamanaka, M.D., 2004), dengan Kawasan daratan memiliki puncak curah hujan pada sore hari. Namun, pada beberapa daerah ditemukan puncak curah hujan maksimum terjadi antara malam dan dini hari (Wu, P., Hamada, J.-I., Mori, S., Tauhid, Y. I., Yamanaka, M. D. dan Kimura, F., 2003). Pola diurnal curah hujan di Sumatera Barat juga telah diteliti sebelumnya (Saufina, E., Marzuki., Vonnisa, M., Hashiguchi, H. dan Harmadi., 2018), sekitar 70% hujan banyak terjadi pada sore hari (Triana, V. dan Marzuki., 2014). Awan yang menandakan terjadinya hujan ditemukan pada pukul 14:00 WIB – 02:00 WIB (Avia, Q. L., 2014). Konveksi yang terjadi diakibatkan dari sirkulasi local angin laut melawan pegunungan Sumatera (Mori, S., Hamada, J.I., Tauhid, Y.I. dan Yamanaka, M.D., 2004).

Penelitian variasi diurnal curah hujan di Sumatera Barat sudah pernah diteliti sebelumnya, namun analisis hubungan jarak stasiun dari garis pantai terhadap waktu puncak hujan masih sedikit diteliti dengan data yang terperinci. Penelitian ini memanfaatkan data curah hujan dari penangkar hujan seperti *Automatic Rain Gauge (ARG)* Data yang akan dianalisa adalah waktu puncak curah hujan. Alat ini dioperasikan oleh Badan Meteorologi, klimatologi dan Geofisika (BMKG) untuk seluruh stasiun di Sumatera Barat. Pengamatan dalam penelitian ini dilakukan pada 17 lokasi di Sumatera Barat yang dibatasi pada wilayah 0°54' LU - 3°30' LS dan 98°36' - 101°47' BT. Lokasi pengamatan tersebut meliputi dataran tinggi, dataran rendah dan wilayah pesisir pantai.

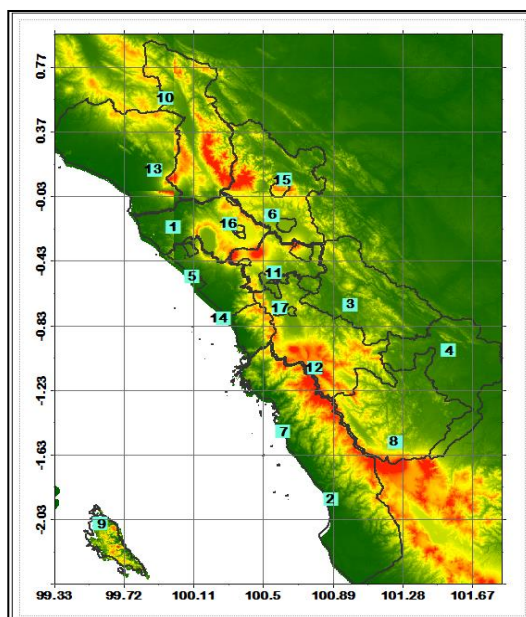
Metode Penelitian

Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data curah hujan dari *Automatic Rain Gauge (ARG)*, untuk mengetahui waktu puncak dari nilai Frekuensi, Intensitas dan Akumulasi di 17 stasiun BMKG yang terdapat di Sumatera Barat (Gambar 1). Data ARG memiliki resolusi waktu 10 menit. Informasi stasiun dan periode pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Penentuan Waktu Puncak nilai Akumulasi, Frekuensi dan Intensitas

Presentase frekuensi, intensitas dan akumulasi hujan dihitung untuk setiap kejadian hujan data hujan rain gauge. Definisi dari setiap parameter tersebut adalah sebagai berikut (Roe, G.H., Montgomery, D.R. dan Hallet, B., 2003). Presentase frekuensi hujan atau *precipitation (PF)* adalah jumlah total data yang ada hujannya dibagi total data keseluruhan. Akumulasi hujan atau *precipitation amount (PA)* adalah jumlah total curah hujan dibagi durasi data dalam jam. Intensitas hujan atau *precipitation intensity (PI)* merupakan jumlah total curah hujan dibagi hujan dalam jam. Setelah itu dilakukan plotting jarak stasiun dari garis pantai terhadap waktu puncak untuk PF, PA dan PI. Untuk menentukan korelasi dari ketiga parameter tersebut dihitung menggunakan koefisien determinan dari regresi linear.



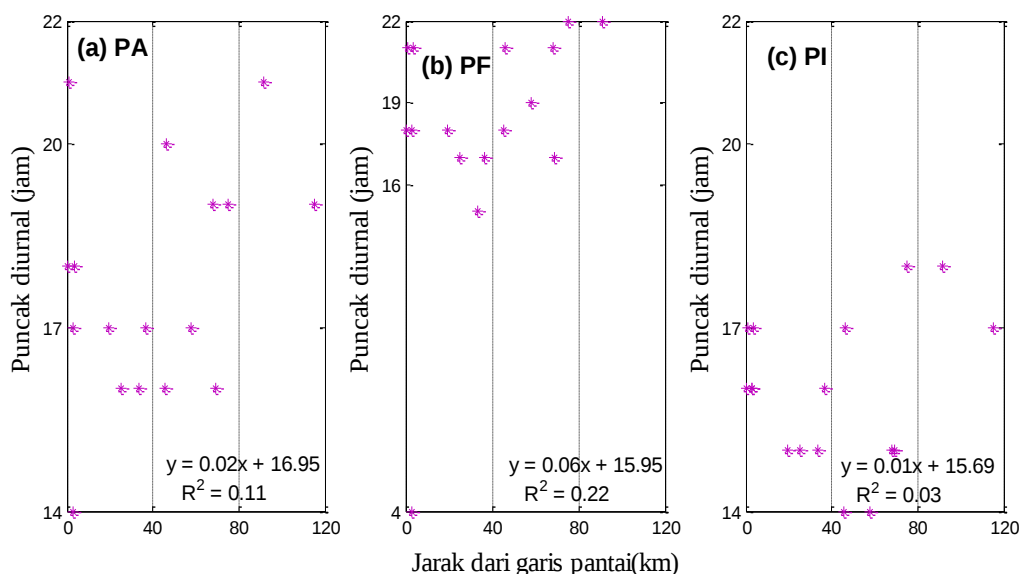
Gambar 1. Lokasi stasiun pengamatan

Tabel 1. Informasi stasiun pengamatan

No	Identitas Stasiun	Periode (tahun)
1.	150144 - ARG Ampek Nagari	2015 – 2019
2.	150145 - ARG Linggosari Baganti	2015 – 2019
3.	150146 - ARG Sijunjung	2015 – 2019
4.	150147 - ARG Sungai Dareh	2015 – 2019
5.	150263 - ARG Sungai Limau	2017 – 2019
6.	150264 - ARG Guguak	2017 – 2019
7.	150265 - ARG Batang Kapas	2017 – 2019
8.	150266 - ARG Solok Selatan	2017 – 2019
9.	150267 - ARG Sipora Jaya	2017 – 2019
10.	STA0090 - ARG Rao Pasaman	2014 – 2019
11.	STA3258 - ARG Tanah Datar	2014 – 2019
12.	160011 - AWS Alahan Panjang	2015 – 2019
13.	160040 - AWS Pasaman Barat	2017 – 2019
14.	STA5031 - AWS Stamet Padang	2016 - 2018
15.	14063054 - AAWS Harau	2014 – 2018
16.	STA3204 - AAWS Bukit Kototabang	2014 – 2019
17.	STA3211 - AAWS Balitbu Sumani	2015 – 2019

Hasil Penelitian dan Pembahasan

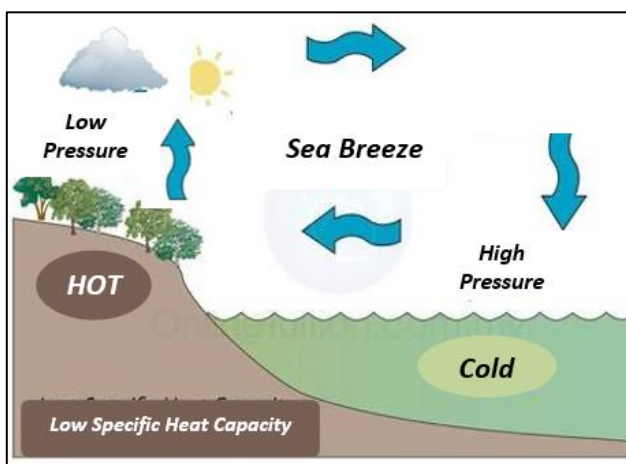
Gambar II menampilkan hubungan jarak antara stasiun dengan garis pantai di Sumatera Barat diuji dengan waktu puncak dari PA, PF dan PI. Koefisien determinan dari regresi linear untuk PA, PF dan PI masing-masing adalah 0,11, 0,22 dan 0,03. Nilai PF memperlihatkan hubungan yang lebih kuat dengan jarak ke pantai. Semakin jauh letak stasiun dari garis pantai Sumatera Barat, maka puncak PF akan semakin lambat. Untuk intensitas curah hujan (PI) dan akumulasi hujan (PA), nilainya lebih acak dan tidak memperlihatkan hubungan dengan jarak ke pantai.



Gambar 2. Grafik hubungan jarak stasiun dari garis pantai dengan waktu puncak dari PA, PF dan PI

Distribusi frekuensi hujan diurnal (PF) menunjukkan sebagian puncak PF terjadi pada malam hari. Berdasarkan nilai DFT yang pernah diteliti sebelumnya (Suryanti, K., Fitriyani, D., Muharsyah, R, dan Marzuki, M., 2020), sebesar 29% puncak PF teramati pada pukul 18:00 WIB, 17% pada pukul 16:00 WIB- 17:00 WIB dan sebesar 41% teramati diatas pukul 21:00 WIB. Satu stasiun yaitu Sipora Jaya yang memiliki waktu puncak PF pada pukul 04:00 WIB. Hubungan nilai PF dengan kondisi topografi wilayah Sumatera Barat adalah sekitar 67% berlokasi pada daerah pesisir dan dataran tinggi dengan jarak stasiun dengan garis pantai >40km. Hal ini konsisten dengan penelitian sebelumnya bahwa aliran angin lembah (upslope) dominan terjadi di sisi barat Bukit Barisan (Wu, P., Hara, M., Hamada, J. dan Yamanaka, M.D., 2009).

Secara keseluruhan waktu puncak nilai PA, PI dan PF dengan jarak >0km dari garis pantai dominan terjadi pada sore hari dan malam hari. Hal ini disebabkan karena pemanasan dari permukaan bumi dan kelembaban yang diproduksi oleh sirkulasi local, yang didukung oleh peningkatan uap air yang terjadi pada siang hari dan nilai maksimumnya pada sore hari (Wu, P., Hamada, J.-I., Mori, S., Tauhid, Y. I., Yamanaka, M. D. dan Kimura, F., 2003). Pada siang hari daratan dan lautan akan menerima sinar matahari dengan jumlah yang sama. Daratan akan mengalami pemanasan lebih cepat dibandingkan lautan, sehingga daratan memiliki tekanan yang lebih rendah daripada lautan (Aldrian, E., 2008). Suhu udara yang lebih tinggi di daratan akan mengalami pemuatan (updraft) sehingga terjadi kekosongan. Kekosongan ini akan diisi udara yang berasal dari lautan dan terjadi pergerakan angin dari lautan (tekanan tinggi) ke daratan (tekanan rendah). Sirkulasi ini dikenal dengan angin laut (*Sea Breeze Circulation*). Gambar III. Pergerakan ini menyebabkan banyak terbentuknya awan di daratan, akibatnya proses evaporasi yang kuat pada daratan memberikan waktu yang cukup untuk membentuk awan hujan yang sempurna yang memiliki ketinggian yang lebih tinggi dibandingkan awan laut, sehingga hujan banyak terjadi pada siang dan sore hari (Marzuki, M., Hashiguchi, H., Yamamoto, M. K., Mori, S. dan Yamanaka, M.D., 2013b).



Gambar 3. Sirkulasi angin laut (*Sea Breeze*) (Jones, D., 2015)

Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa di wilayah Sumatera memiliki puncak hujan di malam hari di atas daratan dan di pagi hari di atas wilayah lautan, dimana pada 12:00 WIB - 23:00 WIB disebut hujan malam dan 00:00 WIB - 11:00 WIB disebut hujan pagi. Lebih dari 70% jumlah curah hujan berasal dari hujan sore untuk semua jenis hujan (Mori, S., Hamada, J.I., Tauhid, Y.I. dan Yamanaka, M.D., 2004). Kondisi ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa sebagian besar hujan terjadi di siang dan sore hari di wilayah yang menjauhi garis pantai.

Simpulan

Hubungan jarak stasiun dengan garis pantai dengan waktu puncak hujan di Sumatera Barat memperlihatkan bahwa hujan paling sering terjadi pada sore hari di sebagian besar daerah pesisir pantai, daratan rendah dan dataran tinggi. Hal ini menandakan bahwa hujan di Sumatera Barat dipengaruhi secara kuat oleh sirkulasi angin darat dan angin laut, sebagai bagian interaksi daratan dan lautan sekitar.

Selain puncak dominan pada siang hari, beberapa stasiun terutama yang dekat pantai memiliki puncak curah hujan pada dini hari. Hal ini merupakan akibat dari pergerakan hujan dari daratan menuju lautan. Koefisien determinan dari regresi linear untuk PA, PF dan PI memperlihatkan hubungan yang lebih kuat dengan jarak ke pantai adalah nilai PF. Semakin jauh letak stasiun dari garis pantai Sumatera Barat, maka puncak PF akan semakin lambat. Untuk intensitas curah hujan (PI) dan akumulasi hujan (PA), nilainya lebih acak dan tidak memperlihatkan hubungan dengan jarak ke pantai.

Referensi

- Aldrian, E., 2008, *Meteorologi Laut Indonesia*, Badan Meteorologi dan Geofisika, Jakarta
- Alfuadi, N. dan Prayuda, S.S., 2015, Analisa Karakteristik Curah Hujan *Diurnal* di Stasiun Meteorologi Sangkapura-Bawean dan Stasiun Meteorologi Citeko-Bogor Berdasarkan Pengaruh Regional dan Lokal, *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya*, Universitas Padjadjaran.
- Avia, Q. L., 2014, Pola *Diurnal* Suhu Puncak Awan Dan Curah Hujan Untuk Tiga Daerah Tipe Hujan Di Indonesia (*Diurnal Patterns Of Cloud Top Temperature And Rainfall For Three Types Of Rainfall In Indonesia*), *Seminar Nasional Sains Atmosfer dan Antariksa*, Bandung.
- Jones, D., 2015, How Mountain And Sea Breezes Affect Weather, <https://www.wnct.com/news/how-mountain-and-sea-breezes-affect-weather/>, diakses Juli 2019.
- Marpaung, S., 2010, Pengaruh Topografi Terhadap Curah Hujan Musiman dan Tahunan di Provinsi Balu Berdasarkan Data Observasi Resolusi Tinggi, *Prosiding Seminar Penerbangan dan Antariksa*, Serpong.
- Marpaung, S., Satiadi, D dan Harjana, T., 2012, Analisis kejadian curah hujan ekstrem di pulau sumatera berbasis data satelit TRMM dan data permukaan. *Jurnal sains dirgantara*, Vol. 9, No.2, hal. 127-138.
- Marzuki, M., Hashiguchi, H., Yamamoto, M. K., Mori, S. dan Yamanaka, M.D., 2013b, Regional Variability of Raindrop Size Distribution over Indonesia, *Journal Annales Geophysicsae*, Vol. 31, hal. 1941-1948.
- Mori, S., Hamada, J.I., Tauhid, Y.I. dan Yamanaka, M.D., 2004, *Diurnal Land-Sea Rainfall Peak Migration over Sumatera Island, Indonesian Maritime Continent, Observed by TRMM Satellite and Intensive Rawinsonde Soundings*, *Monthly Weather Review*, Vol.132, hal. 2021-2039.
- Roe, G.H., Montgomery, D.R. dan Hallet, B., 2003, Orographic Precipitation and the Relief Of Mountain Ranges, *Journal Of Geophysical Research*, Vol.108, No.B6-2315, hal.1-12.
- Saufina, E., Marzuki., Vonnisa, M., Hashiguchi, H. dan Harmadi., 2018, Seasonal and Diurnal Variations of Lightning Activity Over West Sumatera and Its Correlation with Precipitation Type, *Makara Journal of Science*, Vol.22, No.2 , hal. 95-104.
- Suryanti, K., Fitriyani, D., Muharsyah, R, dan Marzuki, M., 2020, Analisis Variasi *Diurnal* Curah Hujan di Sumatera Barat Menggunakan Data *Rain Gauge* dan IMERG, POSITRON, Vol. 10, No. 2 (2020), hal 87-88.
- Triana, V. dan Marzuki., 2014, Analisis Pengaruh El Nino Southern Oscillation (ENSO) terhadap Curah Hujan Di Koto Tabang Sumatera Barat, *Jurnal Fisika Unand*, Vol. 3, No. 4, hal. 214-221.
- Wu, P., Hara, M., Hamada, J. dan Yamanaka, M.D., 2009, Why A Large Amount Of Rain Falls Over the Sea in the Vicinity Of Western Sumatera Island During Nighttime, *Sola*, Vol. 4, hal. 125-128.

- Wu, P., Hamada, J.-I., Mori, S., Tauhid, Y. I., Yamanaka, M. D. dan Kimura, F., 2003, Diurnal variation of precipitable water over amountainous area of Sumatera Island, *Journal of Applied Meteorology*, Vol.42, hal.1107–1115.
- Zhang, C. dan J. Ling., 2017, Barrier Effect of the Indo-Pacific Maritime Continent on the MJO: Perspectives from Tracking MJO Precipitation. *Journal Of Climate*, Vol.30, hal. 3439–3459