

Pola Sebaran Konvektif Berdasarkan Indeks Konvektif dan Konvergensi di Sulawesi Selatan

Dofiali Dwi Trisnakusumawati^{1,*}, Eko Hadi Sujiono¹, Pariabti Palloan²
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar
Jalan Daeng Tata Raya, Makassar 90224

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 11 Juli 2022
Direvisi: 19 Agustus 2022
Diterima: 20 September 2022

Kata kunci:

Indeks Konvektif (I_c)
Konvergensi
La Nina
Normal

Keywords:

Indeks Konvektif (I_c)
Konvergensi
La Nina
Normal

Penulis Korespondensi:

Dofiali Dwi Trisnakusumawati
Email: dofiali@gmail.com

ABSTRAK

La Nina merupakan kejadian anomali atmosfer secara global, saat terjadi La Nina yang bersamaan dengan musim hujan memberikan dampak signifikan terhadap aktivitas konvektif dan konvergensi. Sulawesi Selatan mempunyai pesisir, dataran tinggi dan terdapat Teluk Bone, mempunyai aktivitas konvektif dan konvergensi yang juga berbeda. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pola aktifitas konvektif berdasarkan indeks konvektif (I_c) dan nilai konvergensi secara temporal dan spasial pada saat periode La Nina dan normal. Data indeks konvektif dari data satelit dan konvergensi angin permukaan, dilakukan pengolahan berdasarkan musiman DJF, MAM, JJA, dan SON serta harian pagi, siang, malam, dan dini hari. Hasil penelitian menunjukkan nilai konvektif dan konvergensi saat La Nina dan normal pada periode musim serta harian mempunyai pola yang sama, yang membedakan adalah nilai I_c . Aktifitas konvektif kuat terjadi di musim MAM dengan $I_c > 30 K$, selain itu daratan bagian Utara terjadi pola aktivitas konvektif dan konvergensi sepanjang musim, diakibatkan dari topografi pegunungan dan terdapat teluk. Pola sebaran konvektif dan konvergensi di perairan terjadi di pagi dan dini hari (pukul 08.00 dan 02.00 WITA), di darat terjadi di siang hari dan malam hari (pukul 14.00 dan 20.00 WITA), hal ini diakibatkan kuatnya aktifitas angin darat dan angin laut yang menyebabkan perbedaan sebaran konvektif dan konvergensi.

La Nina is a global atmospheric anomaly, when the La Nina coincides with the rainy season, it has a significant impact on convective activity and convergence. South Sulawesi has a coast, a plateau and there is a Bone bay, which has different convective and convergence activities. This study aims to identify patterns of convective activity based on the convective index (I_c) and convergence values temporally and spatially during the La Nina and normal periods. Convective index data from satellite data and surface wind convergence are processed based on the seasonality of DJF, MAM, JJA, and SON as well as daily morning, afternoon, evening, and early morning. The results showed that the convective and convergence values during the la Nina period and the normal season and daily had the same pattern, the difference was the I_c value. Strong convective activity occurs in the MAM season with $I_c > 30 K$, besides that in the northern part of the mainland there is a pattern of convective activity and convergence throughout the season, resulting from the mountainous topography and bays. The pattern of convective distribution and convergence in the waters occurs in the morning and early morning (08:00 and 02:00 WITA), on land occurs during the day and at night (14:00 and 20:00 WITA), this is due to strong land and sea breeze activities that cause difference between convective distribution and convergence.

Copyright © 2022 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Benua Maritim Indonesia (BMI) merupakan salah satu wilayah pembentukan awan dan hujan terbesar di dunia (Holton, 2004). Pengaruh panas dari daratan dan pulau-pulau yang dikelilingi lautan, sirkulasi angin darat-laut, dan topografi pegunungan, faktor-faktor tersebut sangat mendukung terjadinya konveksi. Proses konveksi memegang peranan penting dalam terbentuknya konvektif di wilayah Indonesia. Selain itu aktivitas konvektif juga sangat erat kaitannya dengan konvergensi angin (Akimoto, dkk 1995). Konveksi dapat terjadi karena perbedaan relatif antara berat suatu massa udara terhadap massa udara di sekelilingnya, dimana massa udara yang lebih berat akan turun ke bawah sedangkan massa udara yang ringan akan terdorong keatas (Holton & Hakim, 2004). Konvergensi merupakan gerakan angin yang membentuk arus udara masuk horizontal ke suatu daerah dan konvergensi juga merupakan penurunan kecepatan angin (Zakir, dkk., 2010)

La Nina merupakan fenomena alam dalam skala global, dampak yang dirasakan adalah meningkatnya intensitas curah hujan pada saat periode La Nina. Selama periode La Nina, angin pasat menjadi lebih kuat dari normalnya oleh peningkatan gradien tekanan antara Samudera Pasifik bagian Barat dan Timur (Aldrian, 2008). Kejadian La Nina juga mengakibatkan curah hujan di Indonesia meningkat pada saat musim kemarau serta menyebabkan majunya awal musim hujan (Bell dkk., 1999). As-syakur, (2010) menyatakan bahwa pengaruh La Nina selama bulan Juli 1998 menyebabkan peningkatan curah hujan yang sangat tinggi di Pulau Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi bagian Selatan dan Timur, serta Kalimantan Selatan yaitu dengan kisaran peningkatan curah hujan 100-400%. Pengaruh La Nina berbeda antar wilayah, bergantung dengan karakteristik iklim dan pola lokal, La Nina akan terasa sangat kuat apabila bersamaan dengan musim hujan, sedangkan pada saat musim kemarau La Nina memberikan dampak kemarau basah (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), 2020).

Indonesia merupakan wilayah dengan proses konveksi yang paling aktif di dunia dan proses ini merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi cuaca dan iklim di wilayah ini. BMI yang berada di khatulistiwa, menerima energi radiasi matahari yang besar sehingga merupakan daerah surplus energi dan air, yang keduanya merupakan bahan bakar utama dari konveksi. Selain itu, pengaruh titik-panas dari daratan dan pulau-pulau yang dikelilingi lautan, sirkulasi angin darat-laut, dan topografi pegunungan, semuanya sangat mendorong terjadinya konveksi. Sehingga jelas jika wilayah BMI merupakan salah satu penghasil awan dan hujan terbesar di dunia (Holton & Hakim, 2004). Terdapat dua jenis mekanisme konveksi yang terjadi di BMI, yaitu konveksi bebas dan paksaan.

Kajian mengenai aktivitas konvektif menjadi penting karena sampai saat ini masih terbatas dan wilayah terbatas. Nuryanto, (2011) melakukan kajian konvergensi dan konveksi pada periode diurnal menggunakan psedo vektor di BMI di musim DJF. Fitriyawita & Saepudin, (2015) mengkaji tentang interaksi aktivitas konvektif angin darat dan angin laut menggunakan WRF-ARW di Kalimantan Barat. Analisis siklus hujan yang berkaitan dengan aktifitas konvektif pada saat monsun juga pernah dikaji oleh (Dwi Jendra, 2014). Smith dkk., (1996) melakukan penelitian tentang topografi dan sirkulasi lokal yang dapat meningkatkan aktivitas sistem konvektif skala meso. Konvektif akibat dari proses konveksi aliran orografik dan faktor pemanasan pernah dilakukan oleh Kisshbaum dkk (2018). Ohasawa dkk., (2001) melakukan penelitian tentang variasi aktivitas konvektif dan curah hujan di wilayah tropis Asia. Beberapa penelitian-penelitian yang pernah dilakukan tanpa memandang faktor anomali cuaca seperti seperti La Nina belum pernah dilakukan. Beberapa kajian yang pernah dilakukan belum terdapat kajian spesifik terkait aktivitas konvektif dan konvergensi tanpa memandang faktor fenomena atmosfer secara global seperti La Nina, sehingga kajian mengenai pola aktivitas konvektif dan konvergensi pada saat periode La Nina dan normal perlu dikaji.

Dalam menganalisis aktivitas konvektif tersebut, beberapa peneliti menggunakan indeks konvektif sebagai suatu parameter untuk mengukur seberapa besar aktivitas konvektif pada suatu wilayah. Dengan latar belakang diatas, maka peneliti akan mengkaji pola sebaran aktivitas konvektif berdasarkan nilai konvektif dan konvergensi angin pada saat periode La Nina dan periode normalnya.

II. METODE

Penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif dengan menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif dengan lokasi penelitian mencakup wilayah Sulawesi Selatan yang terletak pada lintang penelitian 1° LS - 7° LS; 117° BT - 124° BT. Data kecepatan angin menggunakan data rata-rata harian hasil reanalysis yang diunduh dari website European Center for Medium-Range Weather Forecasts

(ECMWF) dengan resolusi spasial $0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$ yang terdiri dari data komponen zonal (U) dan meridional (V) di ketinggian 10 meter. Data Awan berupa suhu awan dalam Kelvin yang berasal dari satelit MTSAT IR 2 dan Himawari-8 *band* IR13 dan data data kondisi cuaca global (kejadian La Nina) dalam bentuk anomali suhu muka laut.

2.1. PELAKSANAAN PENELITIAN

Data angin permukaan reanalysis komponen U (Timur-Barat) dan V (Utara-Selatan) diolah menggunakan perangkat lunak *Grid Analysis and Display System* (GrADS). Data Awan yang berasal dari Satelit MTSAT IR2 dan satelit Himawari-8 *band* 13 didapatkan dari Sub-bidang Citra Satelit BMKG. Setelah itu kedua dari satelit tersebut dilakukan penggabungan dan regridding resolusi menjadi 0,0180 atau 1,99 km. Tabel indeks ENSO untuk melihat kejadian La Nina dan normal, kemudian dilakukan analisa.

2.2. PENGOLAHAN DATA

Data satelit berupa suhu puncak awan dan kecepatan angin permukaan diolah menggunakan GrADS untuk mencari Indeks konvektif dengan rumus 2.1 dan konvergensi angin 2.2. Data satelit tersebut dilakukan *composit* permusim yaitu Desember Januari Februari (DJF), Maret April Mei (MAM), Juni Juli Agustus (JJA), dan September Oktober November (SON), serta periode harian pagi, siang, malam dan dini hari (pukul 08.00, 14.00, 20.00, dan 02.00 WITA. Indeks konvektif (I_c) dapat dirumuskan: (Takashi dkk., 2008 dan Murakami, 1983)

$$\begin{aligned} I_c &= 255 - T_{BB}; & \text{untuk } T_{BB} < 255 \\ I_c &= 0; & \text{untuk } T_{BB} \geq 255 \end{aligned} \quad (2.1)$$

I_c merupakan indeks konvektif (Kelvin), T_{BB} adalah suhu awan (Kelvin), dan 255 K menggambarkan temperatur atmosfer pada ketinggian yang mempunyai tekanan sekitar 400 milibar (mb). Nilai batas 255 K sudah dapat mencirikan aktivitas konvektif. Data kecepatan angin permukaan dengan komponen U dan V dilakukan pengolahan data menggunakan rumus:

$$D_{i,j} = \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) \quad (2.2)$$

Jika nilai kecepatan angin bernilai negatif (-) maka terjadi konvergensi dan bila bernilai (+) berarti divergensi

2.2. ANALISA DATA

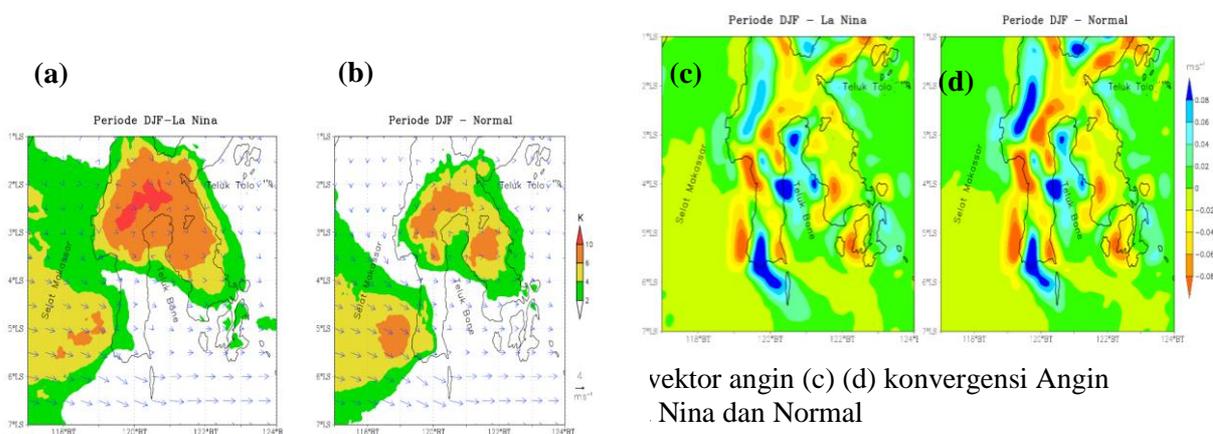
Melakukan perbandingan pola konvektif dan konvergensi angin saat terjadi La Nina dan Normal berdasarkan musim DJF, MAM, JJA, dan SON. Serta dilakukan analisa berdasarkan harian yaitu pagi, siang, malam dan dini hari.

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Pola Sebaran Aktivitas Konvektif dan Konvergensi Periode La Nina dan Normal Saat Musiman

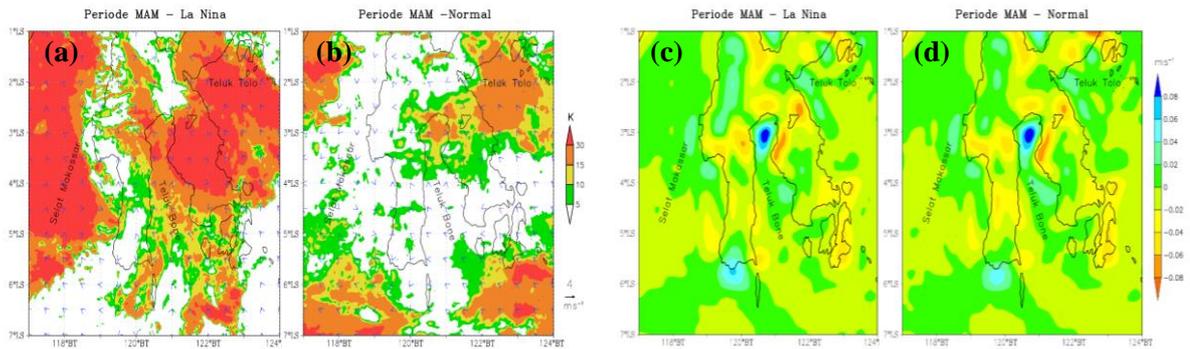
Musim DJF merupakan musim hujan di wilayah BMI, dimana aktivitas konvektif cenderung lebih besar dibanding dengan musim yang lain (Bahri & Trilaksono, 2019). Pola sebaran aktivitas konvektif saat La Nina dan normal mempunyai pola yang seragam, yang membedakan adalah nilai I_c (Gambar 3.1 (a) (b)). Rata-rata aktivitas konvektif kuat terdapat di perairan bagian Barat, daratan bagian Barat, dan Utara, serta Teluk Bone bagian Utara. Sedangkan untuk daratan bagian Timur, Selatan dan Teluk Bone kurang terdapat aktivitas konvektif. Hal tersebut sesuai dengan pola monsun di wilayah benua maritim. Musim DJF merupakan puncak musim hujan, angin dari arah Baratan yang membawa massa udara dari perairan Filipina yang melalui Selat Karimata dan laut Jawa melewati Selat Makassar,

sehingga massa udara tersebut bersifat basah, sehingga menyebabkan banyak proses konveksi yang berakibat pada aktivitas konvektif di perairan bagian Barat dan daratan bagian Barat. Aktivitas konvektif yang terjadi dibagian Barat Sulawesi Selatan terhalang oleh topografi berupa pegunungan yang memisahkan Sulawesi Selatan bagian Barat dan Timur, sehingga aktivitas konvektif pada periode DJF tidak sampai ke daratan bagian Timur. Hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Supari, dkk., 2018) dimana La Nina memberikan dampak terhadap curah hujan bulanan dan musiman, yaitu pada musim DJF khususnya di wilayah bagian Barat Sulawesi Selatan. Pola angin yang ditunjukkan musim DJF saat normal dan La Nina adalah sama, (Gambar 3.1 (c) (d)) yaitu terjadi konvergensi angin di wilayah perairan bagian Barat dan daratan bagian Utara. terjadinya konvergensi angin tersebut diikuti oleh adanya aktivitas konvektif. Aktivitas konvektif yang terjadi, karena proses aliran dua massa udara yang bertemu pada lapisan permukaan dan mengalami gerak vertikal atau proses konveksi sehingga membentuk konvektif. Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Susanti, 2018) dan (Pucillo dkk., 2009) dimana pembentukan awan oleh angin salah satunya karena adanya aliran konvergen angin. Terjadinya konvergensi angin di daerah Teluk Bone bagian Utara, juga membantu proses konveksi yang menambah aktivitas konvektif di bagian Utara. Hal ini relevan dengan penelitian yg dilakukan Nuryanto, (2011), dimana aktivitas konvektif dipicu oleh aliran konvergensi angin.



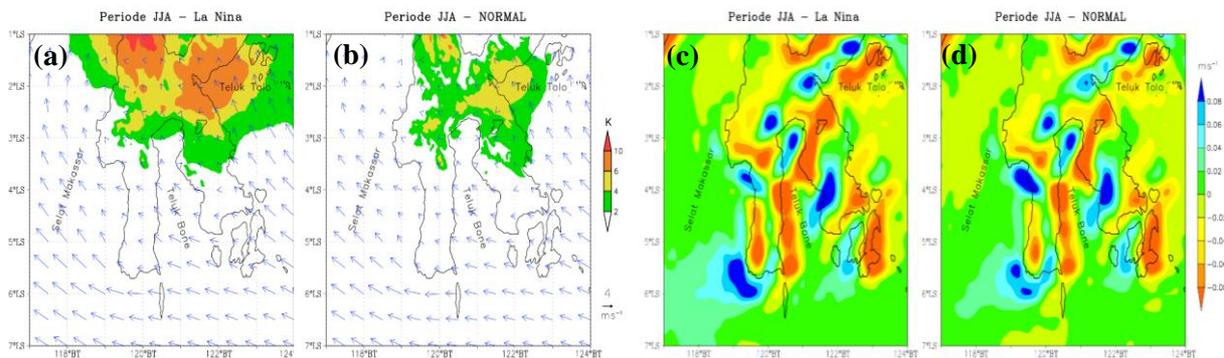
Musim MAM merupakan musim peralihan dari musim hujan ke kemarau. Hal tersebut sesuai dengan pola monsun di wilayah benua maritim. Pola sebaran konvektif dan arah angin saat musim MAM periode La Nina (Gambar 3.2 (a) (c)) dan normal (Gambar 3.2 (b) (d)) mempunyai pola sebaran aktivitas konvektif yang sedikit berbeda, nilai I_c saat La Nina lebih kuat dibandingkan saat normal, dengan vektor angin dari Barat dan Timur. Hal ini relevan dengan penelitian (Supari dkk, 2018) bahwa beberapa wilayah di Indonesia bahkan mengalami curah hujan tinggi yang ekstrem tinggi (*extremely high rainfall*), terutama pada periode MAM di Sulawesi. Sedangkan untuk pola konvergensi angin menunjukkan pola yang sama yaitu nilai konvergensi angin mempunyai nilai konvergensi yg rendah. Dapat diperhatikan konvergensi angin tidak menunjukkan konvergensi kuat saat La Nina, akan tetapi aktivitas konvektif yang terjadi sangat kuat, hal ini dapat dikatakan saat MAM aktivitas konvektif yang terjadi bukan dari konvergensi angin. Berdasarkan penelitian sebelumnya aktivitas konvektif tidak selamanya berasal dari aktivitas konvergensi. Hal ini sesuai dengan Pucillo dkk., (2009) bahwa tidak semua konveksi mempengaruhi konvergensi angin.

Saat La Nina rata-rata aktivitas konvektif kuat musim MAM terdapat di perairan bagian Barat, daratan bagian Utara, serta Teluk Bone, untuk daerah daratan bagian Barat aktifitas konvektif tidak terdeteksi pada musim ini. Periode MAM vektor angin yang melintasi wilayah Sulawesi Selatan mulai didominasi oleh angin dari arah Timuran, hal ini sebagai indikasi *Asian Summer Monsoon* mulai aktif. Sedangkan pada saat normal aktivitas konvektif hanya terdapat di bagian Utara. Jika diperhatikan aktivitas konvektif bagian Timur tidak sampai ke daratan bagian Barat. Hal ini terhalang oleh topografi, yaitu pegunungan Bawakaraeng yang menjadi pemiku tidak terdapatnya aktivitas konvektif dibagian Barat. Hal tersebut didukung oleh penelitian (Langhans dkk., 2011). Aktivitas konvektif yang terjadi normal, tidak sekuat saat La Nina. Sebaran konvektif terjadi di perairan Selatan Sulawesi Selatan, dan daratan bagian Utara.



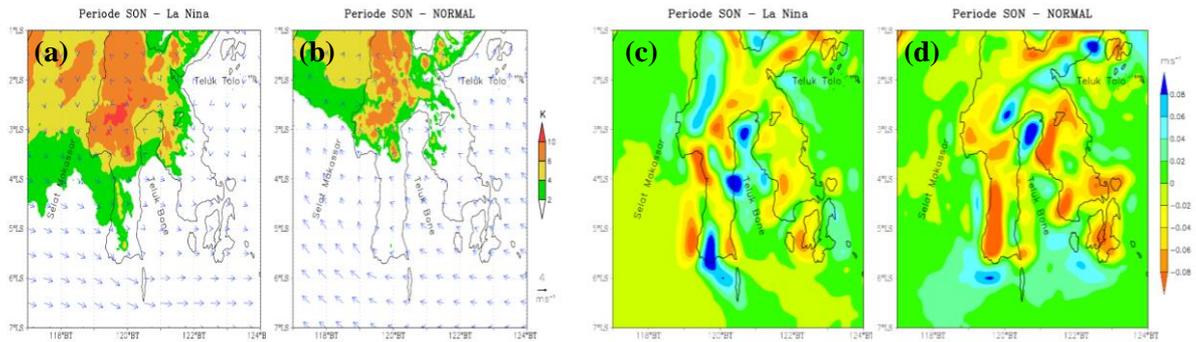
Gambar 3.2 (a) (b) sebaran konvektif dan vektor angin (c) (d) konvergensi Angin musim MAM periode La Nina dan Normal

Pada periode musim JJA, wilayah Sulawesi Selatan berdasarkan monsun mengalami musim kemarau, dimana angin yang melewati berasal dari benua Australia sehingga massa udaranya bersifat kering yang menyebabkan wilayah Sulawesi Selatan tidak terdapat aktivitas konvektif. Akan tetapi sebaran konvektif tetap terjadi di daratan bagian Utara saat La Nina (Gambar. 3.2 (a)) maupun normal (Gambar. 3.2 (b)). Aktifitas konvektif yang terjadi di daratan bagian Utara diakibatkan oleh faktor lokal, dimana di daratan Utara memiliki topografi pegunungan dan terdapat Teluk Bone. Konvergensi angin yang terjadi saat normal dan La Nina (Gambar 3.3 (c) (d)) mempunyai pola yang sama. Terdapat konvergensi angin di daratan bagian Timur, akan tetapi adanya konvergensi angin tidak mendukung terjadinya aktifitas konvektif. Hal ini disebabkan angin yang terjadi tidak cukup mendukung proses konveksi pada wilayah tersebut.



Gambar 3.3 (a) (b) sebaran konvektif dan vektor angin (c) (d) konvergensi Angin musim SON periode La Nina dan Normal

Pada saat musim SON, wilayah Sulawesi Selatan berdasarkan monsun mengalami musim peralihan dari kemarau ke musim penghujan, angin yang berhembus masih pengaruh dari monsun Timur. Saat La-Nina (Gambar 3.4 (a)) Aktifitas konvektif terjadi di daratan bagian Utara, Barat, perairan bagian Barat, serta Teluk Bone bagian Utara. Hal ini serupa dengan aktifitas konvektif pada saat normal (Gambar. 3.4 (b)). Akan tetapi, nilai konvektif yang terjadi saat normal lebih rendah dibandingkan saat La Nina. Terdapat konvergensi angin di daratan bagian Timur, akan tetapi adanya konvergensi angin tidak mendukung terjadinya aktifitas konvektif. Hal ini disebabkan oleh kondisi *sinoptik* yang tidak secara dominan menentukan terjadinya proses konveksi sehingga aktivitas konvektif ditentukan oleh kondisi atmosfer lokal. Sebaran konvektif pada saat peralihan musim dari hujan ke musim kemarau memiliki aktifitas konvektif lebih kuat dibandingkan pada saat peralihan musim kemarau ke penghujan. Konvergensi angin yang ditunjukkan saat normal dan La Nina (Gambar. 3.4 (c)(d)) memiliki pola yang sama, dimana konvergensi kuat terjadi di bagian Barat Sulawesi Selatan.



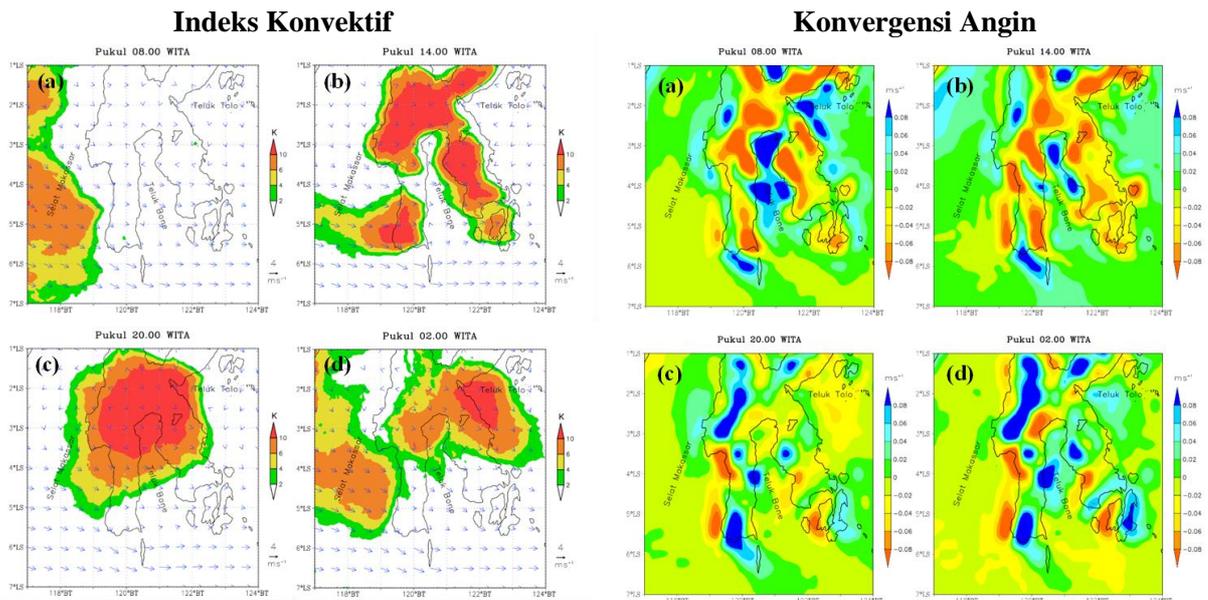
Gambar 3.4 (a) (b) sebaran konvektif dan vektor angin (c) (d) konvergensi Angin musim SON periode La Nina dan Normal

3.2. POLA SEBARAN AKTIVITAS KONVEKTIF DAN KONVERGENSI PERIODE LA NINA DAN NORMAL SAAT HARIAN

Pada periode harian musim DJF saat periode La Nina pada pukul 08.00 WITA terjadi aktivitas konvektif terdapat di perairan bagian Barat, arah angin yang bertiup cenderung dari laut menuju darat (Gambar. 3.5 (a)) dan diikuti dengan konvergensi angin. Pola konvergensi terjadi dari arah perairan Barat Sulawesi Selatan menuju daratan. Hal ini disebabkan pagi hari lautan mempunyai kapasitas panas lebih tinggi daripada daratan. Pola yang sama untuk aktivitas konvektif dan konvergensi angin untuk periode Normal. Pada siang dan malam hari pukul 14.00 dan 20.00 WITA (Gambar. 3.5 (b)(c)) saat periode La Nina aktivitas konvektif mulai melemah di perairan Barat, dan menguat di daratan bagian Barat dan Utara. hal tersebut diikuti oleh konvergensi angin yang terjadi. Konvergensi angin terjadi karena daratan mempunyai kapasitas panas lebih tinggi dibanding dengan lautan. Dengan demikian, angin bergerak menuju daratan yang menyebabkan proses konveksi di daerah daratan. Sedangkan pada saat normal aktivitas konvektif sedikit berbeda yaitu masih berada di perairan Barat, daratan bagian Barat dan Utara. Konveksi akibat dari orografis mempunyai dua faktor yaitu diakibatkan dari thermal dan topografi seperti pegunungan. Massa udara yang terdorong dan terhalang oleh topografi akan menyebabkan aktifitas konvektif di sekitar topografi tersebut. Jika sedangkan proses konveksi akibat perbedaan panas akan memulai terjadinya aktifitas konvektif dimana saja (Kirsbaum dkk, 2019).

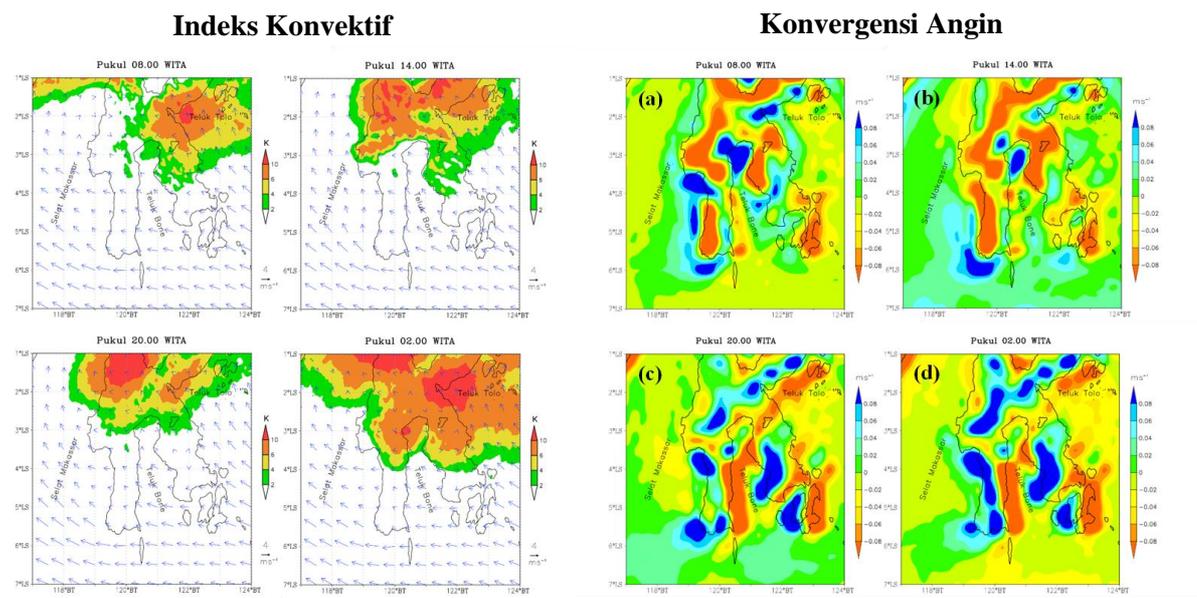
Aktivitas konvektif yang terdapat di atas lautan merupakan sisa konvektif dari sebelumnya. Sehingga untuk konvergensi angin diurnal yang terjadi di musim DJF saat periode La Nina maupun Normal menunjukkan terdapat keterkaitan antara konveksi dengan konvergensi, yaitu saat terjadi konvergensi angin permukaan dapat memicu terjadinya konveksi yang menyebabkan adanya aktivitas konvektif. Hal ini juga telah sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nuryanto, 2011), bahwa aktivitas konvektif berpengaruh akibat konvergensi angin. Aktivitas konvektif diurnal yang terjadi di bagian Barat juga tidak sampai ke bagian Timur, hal ini juga dikarenakan oleh faktor topografi, dimana bagian Barat dan Timur terhalang oleh pegunungan Bawakaraeng. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh (Langhans, dkk, 2011) yang menyatakan bahwa keberadaan topografi berperan melemahkan dan menguatkan aktivitas konvektif.

Pada saat dini hari pukul 02.00 WITA (Gambar. 3.5 (d)) periode musim DJF saat La Nina dan normal mempunyai pola yang sama yang membedakan ialah nilai konvektivitasnya, dimana saat dini hari periode La Nina lebih kuat dibanding normalnya. Saat dini hari proses konveksi didaratan berkurang, dan konvergensi angin yang terjadi bernilai positif didaratan, sehingga mendukung berkurangnya aktivitas konvektif di daratan dan kembali kelautan, yang didukung oleh vektor angin yang bergerak dari daratan ke lautan.



Gambar 3.5 Indeks Konvektif dan konvergensi Angin pukul (a) 08.00 (b) 14.00 (c) 20.00 (d) 02.00 WITA Musim DJF

Pada musim JJA (Gambar. 3.6) periode harian saat pagi hari pukul 08.00 WITA, sebaran konvektif terjadi di daratan Utara, sedangkan pada siang dan malam hari pukul 14.00 dan 20.00 WITA aktifitas konvektif tetap terjadi di daratan bagian Utara. pada siang hari terjadi angin laut, dimana angin laut lebih kuat daripada angin darat (Fitriyawita & Saepudin, 2015), sehingga sebaran konvektif kuat terjadi diwaktu siang hari. Pada dini hari sebaran konvektif mulai berkurang di daratan. Hal ini mempunyai pola sebaran konvektif yang sama saat La Nina maupun normal, yang membedakan adalah nilai konvektif yang terjadi. Saat La Nina sebaran konvektif lebih kuat dibandingkan normal dengan nilai I_c mencapai lebih dari 10 K, dengan arah angin dari Timuran. Konvergensi angin dirunal menunjukkan saat La Nina dan normal juga mempunyai keseragaman dan nilai, dimana saat pagi hari konvergensi kuat terjadi daratan bagian Barat, sedangkan pada siang, malam, dan dini hari terjadi di bagian Timur. Hal tersebut juga tidak berbanding lurus antara konvektif dan terjadinya konvergensi angin, karena sebaran konvektif tidak terjadi saat terjadi konvergensi angin yang kuat. Konvergensi angin tidak selalu mendukung terjadinya konvektif pada suatu daerah atau wilayah.



Gambar 3.6 Indeks Konvektif dan konvergensi Angin pukul (a) 08.00 (b) 14.00 (c) 20.00 (d) 02.00 WITA Musim JJA

IV. KESIMPULAN

Pola sebaran konvektif dan konvergensi angin terkuat di Sulawesi Selatan pada periode La Nina dan normal terjadi di musim MAM dengan nilai $I_c > 30$ K. Wilayah bagian Utara memiliki aktivitas konvektif dan konvergensi tertinggi dibanding wilayah lainnya untuk semua periode musim. Hal ini dipengaruhi oleh faktor topografi berupa deretan perbukitan dan teluk yang mempengaruhi aktivitas konvektif di wilayah tersebut sedangkan pola sebaran konvektif dan konvergensi angin pada Wilayah Sulawesi Selatan terjadi pada pagi dan dini hari (pukul 08.00 dan 02.00 WITA), sebaran konvektif dan konvergensi di darat terjadi pada siang hari dan malam hari (pukul 14.00 dan 20.00 WITA).

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E. (2008). Meteorologi Laut Indonesia. *Jakarta: Badan Meteorologi Dan Geofisika*, 242–243.
- As-syakur, A. R. (2010). Pola Spasial Pengaruh Kejadian La Nina Terhadap Curah Hujan Di Indonesia Tahun 1998 / 1999 ; Observasi Menggunakan Data Trmm Multisatellite Precipitation Analysis (Tmpa) 3B43. *Ocean Science*, 1997–2001.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). (2020). El Nino dan La Lanina. In *Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG)*.
- Bahri, S., & Trilaksono, N. J. (2019). *Separation of Convective and Stratiform Clouds in Studying the Diurnal Cycle and Its Migration in the Bawakaraeng Mountains of South Sulawesi Based on Weather Radar Data*. 81–90.
- Bell, G. D., Halpert, M. S., Ropelewski, C. F., Kousky, V. E., Douglas, A. V., Schnell, R. C., & Gelman, M. E. (1999). Climate Assessment for 1998. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 80(5).
- Dwi Jendra, M. (2014). *Analisis siklus hujan tahunan di sulawesi selatan*. Insitut Teknologi Bandung.
- Fitriyawita, M., & Saepudin, M. (2015). *Kajian Interaksi Aktivitas Konvektif Angin Darat Dan Angin Laut Menggunakan Wrf-Arw Di Kalimantan Barat*.
- Holton, J. R., & Hakim, G. J. (2004). An introduction to dynamic meteorology: Fifth edition. In *An Introduction to Dynamic Meteorology: Fourth Edition*.
- Langhans, W., Gohm, A., & Zängl, G. (2011). The orographic impact on patterns of embedded convection during the August 2005 Alpine flood. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 137(661), 2092–2105.
- Nuryanto, D. E. (2011). Analisis Pseudo-Vektor Pada Aktivitas Konvektif Benua Maritim Indonesia. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 12(2), 117–127.
- Ohasawa, T., Ueda, H., Hayashi, T., & Watanabe, A. (2001). Ohsawa_etal-2001-JMSJ.pdf. In *Journal of the Meteorological Society of Japan* (Vol. 79, Issue 1B, pp. 333–352).
- Smith, J. A., Baeck, M. L., Steiner, M., & Miller, A. J. (1996). Catastrophic rainfall from an upslope thunderstorm in the central appalachians: The Rapidan storm of June 27, 1995. *Water Resources Research*, 32(10), 3099–3113.
- Supari, Tangang, F., Salimun, E., Aldrian, E., Sopaheluwakan, A., & Juneng, L. (2018). ENSO modulation of seasonal rainfall and extremes in Indonesia. *Climate Dynamics*, 51, 2559–2580.
- Zakir, A., Sulistya, W., & Khotimah, M. K. (2010). Perspektif Operasional Cuaca Tropis. *Pusat Penelitian Dan Pengembangan BMKG, Jakarta*.