



Pengaruh Komponen Angin Zonal dan Meridional terhadap Curah Hujan Bulanan di Mempawah, Kalimantan Barat serta Pengaruh ENSO terhadap Variasinya

Presli Panusunan Simanjuntak*¹, Annisa Dwi Nopiyanti²

¹Stasiun Klimatologi Bangka Tengah

²Stasiun Klimatologi Banjarbaru

e-mail*¹: presli.simanjuntak@bmkkg.go.id

Diterima 17 Mei 2022

Disetujui 20 Januari 2023

Dipublikasikan 3 Februari 2023

<https://doi.org/10.33369/jkf.5.3.187-192>

ABSTRAK

Kabupaten Mempawah yang secara geografis terletak di wilayah equator termasuk ke dalam wilayah yang memiliki tipe hujan equatorial yang dicirikan dengan musim kemarau yang singkat dan musim hujan yang panjang. Kabupaten Mempawah mempunyai dua kali maksimum curah hujan bulanan dalam setahun. Hujan merupakan sebuah hasil dari interaksi yang kompleks antara lautan dan atmosfer. Selain karena letak wilayah, terdapat beberapa unsur lain yang mempengaruhi curah hujan di Pontianak diantaranya angin zonal, angin meridional, dan fenomena El Nino. Pada umumnya, disebagian wilayah Indonesia, fenomena El Nino mengurangi curah hujan dengan signifikan dan mengubah pola angin zonal-meridional. Dengan membandingkan pola curah hujan dan angin zonal-meridional pada saat kondisi normal (1987-2016) dan ketika terjadi El Nino di tahun 1997-1998 dan 2015 didapatkan bahwa kejadian El Nino di tahun tersebut dapat mengubah pola dan jumlah curah hujan, selain itu juga mengubah pola angin baik zonal maupun meridional.

Kata kunci—curah hujan, ENSO, zonal, meridional

ABSTRACT

Mempawah Regency is geographically located in the equator is included in the region has equatorial rain type identifying with short dry season and a long rainy season, and twice the maximum monthly rainfall in a year. Rain is result of a complex interaction of ocean and atmosphere. In addition to the location of the region, there are several other elements that influence rainfall in Pontianak including zonal wind, meridional wind, and El Nino phenomenon. In general, most of Indonesia, El Nino decrease the rain significantly and change the pattern of zonal and meridional wind.. By comparing rainfall and zonal-meridional patterns during normal conditions (1987-2016) and when El Nino occurred in 1997-1998 and 2015, it was found that El Nino events in that year could change the pattern and amount of rainfall, besides also change the wind patterns both zonal and meridional.

Keywords— rainfall, ENSO, zonal, meridional

I. PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia merupakan wilayah yang dilintasi garis khatulistiwa yang memiliki dinamika atmosfer yang cukup kompleks, sehingga banyak parameter iklim dan cuaca yang mempengaruhi baik dalam skala lokal, regional maupun global. Diantara parameter iklim, curah hujan menjadi parameter yang sangat penting.

Menurut Hermawan(1), secara umum curah hujan di wilayah Indonesia didominasi oleh adanya pengaruh beberapa fenomena, antara sistem Monsun Asia-Australia, El-Nino, sikulasi Timur-Barat (Walker Circulation) dan sirkulasi Utara-Selatan (*Hadley Circulation*) serta beberapa sirkulasi karena pengaruh lokal (2).

Sirkulasi Hadley dan Walker merupakan gerakan arah horizontal angin yang terbagi menjadi dua arah yaitu arah lintang dan arah bujur, untuk arah timur barat disebut angin zonal dan untuk arah selatan utara disebut angin meridional (3). Angin zonal merupakan angin yang bergerak dari

arah timur ke barat atau barat ke timur. Angin zonal yang bergerak ke arah timur, umumnya terjadi pada saat musim hujan (4). Pada saat musim basah angin zonal baratan dominan terjadi di wilayah Indonesia dengan kecepatan 0 sampai 10 meter/detik, Pada saat musim kemarau angin zonal timuran dominan terjadi di wilayah Indonesia dengan kecepatan angin 0 sampai 10 meter/detik. Angin meridional merupakan angin yang bergerak dari utara ke selatan atau dari selatan ke utara. Pada saat musim hujan kecepatan angin tersebut berkisar antara 0 sampai 10 meter/detik, sedangkan pada saat musim kemarau kecepatan angin berkisar antara 0 sampai 5 meter/detik. Proses gerakan angin ini akan mengalami kecepatan bervariasi dan berfluktuasi secara dinamis (5).

ENSO merupakan pola berulang dari variabilitas iklim di bagian timur samudera Pasifik yang ditandai dengan anomali temperatur permukaan laut (pemanasan permukaan laut menggambarkan kejadian El Nino sedangkan pendinginan permukaan laut menggambarkan kejadian La Nina) dan anomali Sea level pressure (Southern Oscillation) (6) sehingga kejadian El Nino dan La Nina menyebabkan terjadinya penurunan dan peningkatan curah hujan di Indonesia.

Indonesia secara umum memiliki tiga pola curah hujan: monsun, ekuatorial dan lokal. Monsun adalah pola curah hujan dengan satu puncak, sementara ekuatorial adalah pola curah hujan dengan batas yang tidak jelas antara musim kemarau dan hujan, atau bisa disebut hujan sepanjang tahun dengan dua puncak curah hujan. Sedangkan lokal adalah pola curah hujan dengan satu puncak dengan bentuk berlawanan dengan monsun. Kalimantan Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang berada diantara garis koordinat $2^{\circ}08'$ LU serta $3^{\circ}05'$ LS serta di antara $108^{\circ}0'$ BT dan $114^{\circ}10'$ BT. Kalimantan Barat sebagian besar wilayahnya termasuk Kabupaten Mempawah memiliki pola hujan ekuatorial (7).

Curah hujan, hari hujan merupakan bagian dari iklim mikro yang menjadi faktor tumbuh tanaman (8). Informasi curah hujan dan awal musim sangat penting untuk berbagai sektor, khususnya pertanian dan perkebunan (9). Selain itu, informasi curah hujan dan awal musim penting juga untuk mitigasi dalam kebencanaan hidrometeorologi seperti banjir dan kekeringan (10).

Berlandaskan kepentingan akan pembuatan prediksi awal musim hujan yang lebih baik dan sesuai untuk Kabupaten Mempawah menjadi tujuan utama penulis dalam melakukan penelitian ini dengan menggunakan prediktor angin zonal dan meridional serta melihat pengaruh ENSO terhadap variasinya.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data curah hujan bulanan Stasiun Klimatologi Mempawah, Kalimantan Barat dari tahun 1987 sampai 2016 serta data reanalisis berupa data bulanan angin zonal dan meridional didapatkan dari *European Centre for Medium-range Weather Forecast* (ECMWF). Data ini didapatkan berdasarkan hasil output sistem ERA-Interim. Sistem ERA-Interim mencakup analisis variasional 4 dimensi (*4D-Var*) dengan jendela analisis 12 jam. Resolusi spasial dari kumpulan data adalah sekitar 80 km (*T255 spektral*) pada 60 tingkat vertikal dari permukaan hingga 0,1 hPa. Data yang diolah merupakan data rata-rata bulanan dari harian rata-rata dengan periode tahun 1987-2016. Data dalam format .nc kemudian diekstrak menggunakan aplikasi BEAM-VISAT untuk mendapatkan nilai aslinya. Data *Sea Surface Temperature* (SST) didapatkan dari NOAA NCEP pada tahun yang sama.

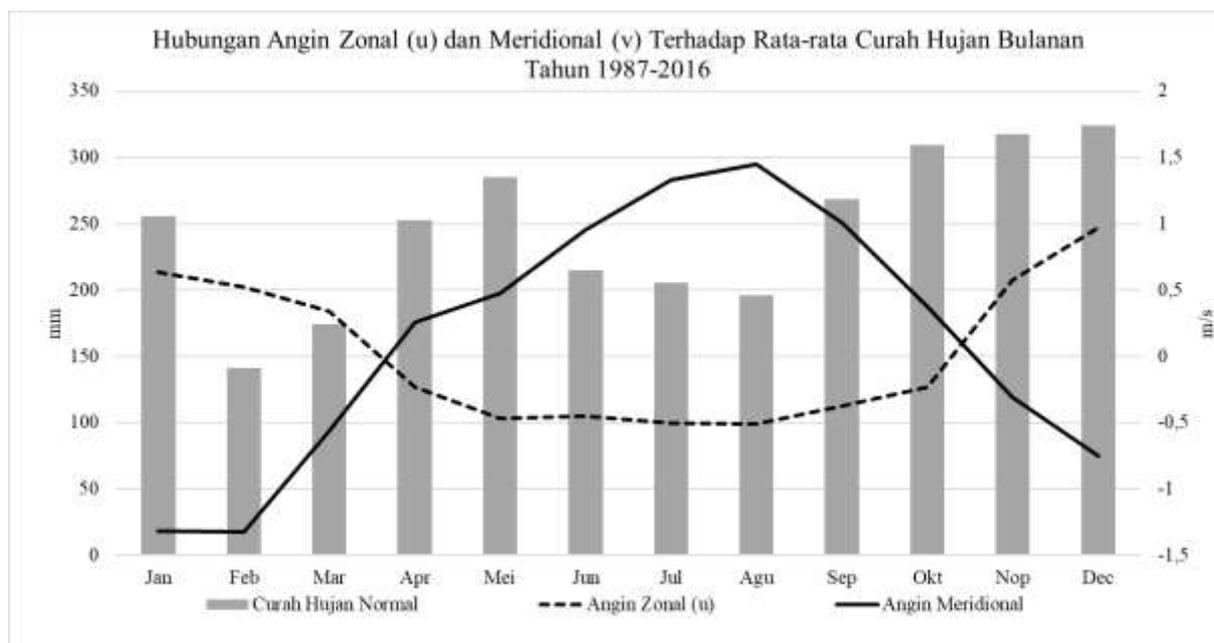
Data ENSO yang didapat dari NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*), dengan penentuan Index Nino berdasarkan ambang $\pm 0,5^{\circ} \text{C}$ untuk *Oceanic Niño Index* (ONI). Digunakan rata-rata ERSST.v5 SST anomali di wilayah Niño 3.4 ($5^{\circ}\text{LU} - 5^{\circ}\text{LS}, 120^{\circ}\text{BB} - 170^{\circ}\text{BB}$), berdasarkan periode dasar 30 tahun yang diperbarui setiap 5 tahun.

Metode yang digunakan adalah metode analisis curah hujan yang meliputi analisis pola dan perilaku curah hujan dengan kejadian ENSO intensitas sedang-kuat serta pola angin zonal-meridional.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data curah hujan bulanan tahun 1987-2016 (30 tahun) yang didapat dari Stasiun Klimatologi Mempawah Kalimantan Barat selanjutnya dibuat grafik curah hujan normal dengan merata-ratakan curah hujan selama 30 tahun. Data bulanan reanalisis angin zonal dan meridional juga dibuat grafik normalnya dengan mencari angin dominan di setiap bulan selama 30 tahun dengan periode tahun yang sama. Selanjutnya diambil data curah hujan, angin zonal, dan angin meridional pada tahun-tahun terjadinya El Nino dengan intensitas sedang-kuat yaitu tahun 1997 dan 2015. Selanjutnya ialah membandingkan grafik kejadian El Nino dengan grafik periode normalnya.

2.1 Periode Normal Klimatologi 1987-2016



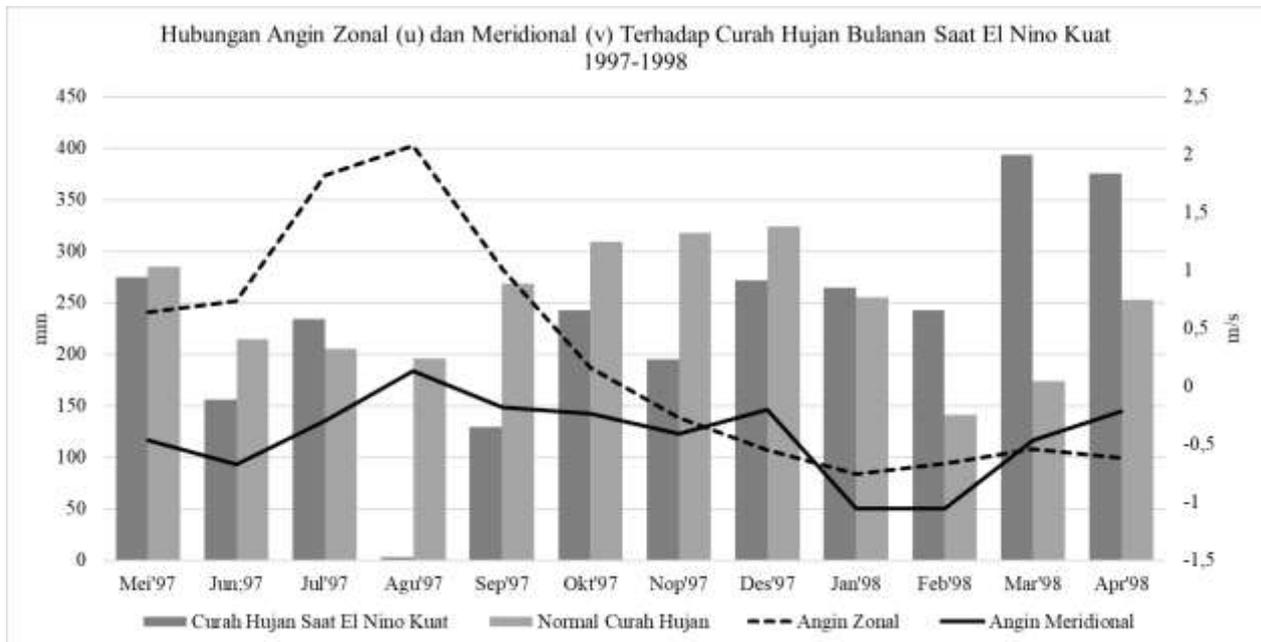
Gambar 1. Hubungan Angin Zonal (u) dan Meridional (v) Terhadap Rata-rata Curah Hujan Bulanan Tahun 1987-2016 di Kabupaten Mempawah (11)

Berdasarkan Gambar 1 diatas, saat Januari, angin monsun Asia mencapai nilai kecepatan maksimum yaitu 1.3 m/detik dengan angin baratan 0.6 m/detik hal itu membuat wilayah ini mendapatkan pasokan massa udara dingin dari Tibet sehingga membuat curah hujan menjadi cukup tinggi yaitu 255.7 mm. Saat Februari, angin monsun Asia masih bernilai sama dengan bulan Januari namun angin baratan sudah mulai melemah sehingga membuat massa udara dari baratan berkurang yang membuat curah hujan juga berkurang. Saat Maret angin baratan dan monsun Asia mulai melemah namun terjadi peningkatan curah hujan dari bulan sebelumnya. April dan Mei, curah hujan meningkat namun diikuti dengan angin timuran dan monsun Australia yang menguat. Hal ini dicurigai akibat ada faktor lain selain angin zonal dan meridional yang lebih kuat.

Memasuki Juni curah hujan turun hingga mencapai 214 mm dan diikuti oleh angin monsun Australia yang menguat dan angin timuran yang mulai menguat. Pada Juli dan Agustus, curah hujan semakin menurun dan angin monsun Australia mencapai kecepatannya yaitu pada bulan Agustus pada 1.4 m/detik sedangkan angin zonal cenderung stagnan pada angin timuran dengan kecepatan -0.4-0.5 m/detik. Kemudian pada September dan Oktober, monsun Australia mulai melemah hingga mencapai 0.3 m/detik pada bulan Oktober dan angin timuran yang mulai melemah hingga pada 0.2 m/detik curah hujan meningkat dari bulan sebelumnya yaitu pada 268 mm dan 309 mm. peningkatan curah hujan pada bulan ini sejalan dengan melemahnya angin monsun Australia yang membawa massa udara kering dari gurun yang berada di Utara Australia. Lalu November dan Desember, angin zonal mulai berubah arah menjadi angin baratan dan monsun Australia menjadi monsun Asia. Berubahnya kedua arah angin ini diikuti oleh peningkatan curah hujan hingga mencapai nilai maksimumnya pada bulan Desember yaitu 324 mm.

Berdasarkan grafik kondisi normalnya, curah hujan mulai berkurang di bulan Juni dan terus berkurang hingga bulan Agustus namun kembali meningkat di bulan September dengan jumlah curah hujan sebesar 2945 mm dalam setahun.

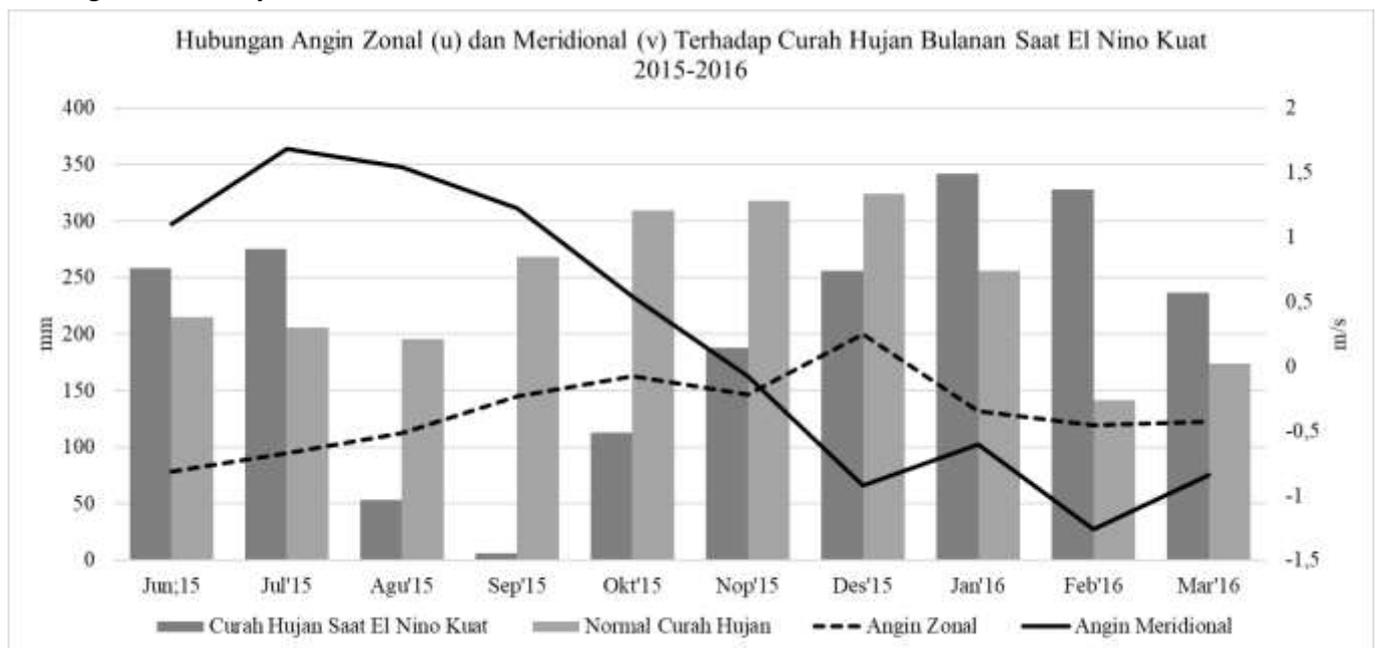
2.2 Perbandingan Curah Hujan, Angin Zonal dan Meridional pada kejadian El Nino Kuat 1997-1998 dengan Normalnya



Gambar 2. Hubungan Angin Zonal (u) dan Meridional (v) Terhadap Rata-rata Curah Hujan Bulanan Tahun Saat El Nino Kuat Tahun 1997-1998 di Kabupaten Mempawah (11)

Berdasarkan Gambar 2 diatas, memasuki Mei 1997 terjadi pengurangan jumlah curah hujan sebesar 10 mm dari normalnya. Selanjutnya memasuki bulan Juni, angin timuran menguat dan mengurangi curah hujan menjadi sebesar 59 mm dari normalnya. Pada bulan Juli, angin monsun Australia menguat dan angin timuran melemah hal ini secara tidak langsung menambahkan curah hujan sebesar 28 mm dari normalnya. Saat Agustus, monsun Australia mencapai kecepatan maksimum dengan kecepatan 2.1 m/s namun angin zonal berubah dari normalnya menjadi angin baratan. Kencangnya angin dengan massa udara kering yang dibawa dari dataran Australia membuat curah hujan berkurang sangat drastis sebesar 193 mm dari normalnya. Pada bulan September, monsun Australia dan angin timuran melemah namun diikuti curah hujan yang menurun sebesar 139 mm dari normalnya. Pada bulan Oktober-Desember angin zonal berubah arah menjadi angin timuran, dan kecepatan angin monsun Asia melemah. Pada periode ini curah hujan berkurang 241 mm daripada periode normalnya. Memasuki Januari hingga April 1998 terjadi peningkatan curah hujan yang cukup signifikan dengan angin zonal yang dominan adalah timuran. Pada periode El Nino 1997-1998 curah hujan mulai berkurang di bulan Mei (maju 3 dasarian dibanding normalnya) dan terus berkurang hingga bulan Desember 1997, curah hujan mulai bertambah di bulan Januari 1998.

2.3 Perbandingan Curah Hujan, Angin Zonal dan Meridional pada kejadian El Nino Kuat 1997-1998 dengan Normalnya



Gambar 3. Hubungan Angin Zonal (u) dan Meridional (v) Terhadap Rata-rata Curah Hujan Bulanan Tahun Saat El Nino Kuat Tahun 2015-2016 di Kabupaten Mempawah (11)

Berdasarkan Gambar 3 diatas, Memasuki bulan Juni dan Juli 2015 terlihat bahwa curah hujan mengalami peningkatan dari normalnya masing masing sebesar 43,3 mm dan 69,3 mm namun hal tersebut diikuti oleh bertambahnya kecepatan monsun Australia dan angin timuran hingga mencapai titik maksimum pada bulan Juli dan Juni. Sedangkan pada bulan Agustus hingga Desember 2015 curah hujan turun secara signifikan secara kumulatif hingga 800 mm selama periode tersebut, hal ini juga diikuti monsun Australia dan angin timuran semakin melemah. Hal ini menarik untuk dibahas lebih lanjut karena ada faktor lain selain angin zonal dan meridional yang lebih berpengaruh pada bulan ini pada saat kejadian ENSO. Memasuki Januari hingga Maret 2016 terlihat bahwa curah hujan mulai meningkat sebesar 335 mm selama periode tersebut, pada periode tersebut juga angin timuran terlihat mendominasi.

IV. SIMPULAN DAN SARAN (Times New Roman 12, huruf kapital, bold)

4.1 Simpulan

Sepanjang tahun Kabupaten Mempawah didominasi oleh angin timuran selama bulan April-Oktober dengan nilai maksimum 0.5 m/detik sedangkan angin baratan mendominasi pada bulan November-Maret dengan nilai maksimum 0.9 m/detik sehingga angin baratan mempunyai variasi yang lebih tinggi. Dan didominasi oleh monsun Asia pada bulan April-Oktober dengan kecepatan maksimum 1.4 m/detik pada bulan Agustus.

Saat terjadi El Nino 1997, angin monsun Australia maju menjadi bulan Januari yang berlangsung sampai bulan Oktober. Kecepatan maksimum 2.1 m/detik pada bulan Agustus. Kecepatan maksimum ini lebih tinggi daripada normalnya yang hanya berkisar pada 1.4 m/detik pada bulan yang sama. Hal itu membuat pengurangan curah hujan yang sangat besar di wilayah ini karena massa udara yang dibawa oleh monsun Australia.

Sedangkan pada angin zonal, didominasi oleh angin timuran hampir sepanjang tahun saat terjadi EL Nino 1997, yaitu selama 11 bulan. Hal ini sesuai dengan teori el nino yang membuat SST di Samudera Pasifik mendingin sehingga angin bergerak menuju barat yang lebih panas. Angin timuran yang bertiup mempunyai variasi yang lebih kecil daripada angin meridional dengan kecepatan maksimum 0.7 m/detik.

Pada saat EL Nino 2015, curah hujan berkurang signifikan meemasuki pertengahan hingga akhir tahun. Kondisi angin zonal pada periode pertengahan hingga akhir tahun 2015 menunjukkan semakin berkurangnya kecepatan angin zonal dan meningkatnya kecepatan angin meridional.

Kejadian El Nino pada periode 1997-1998 menyebabkan berkurangnya jumlah curah hujan tahunan menjadi sebesar 2861 mm, selisih 84 mm dibanding normalnya. Sedangkan El Nino pada periode 2015 menyebabkan hujan berkurang sekitar 808 mm dibanding normalnya.

4.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel lain selain kondisi angin zonal dan meridional untuk melihat pengaruh ENSO terhadap kondisi curah hujan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan pada pihak-pihak yang telah membantu proses penelitian/memberi dukungan terhadap penelitian ini terutama Stasiun Klimatologi Mempawah yang membikan kontribusi data curah hujan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hermawan E, Sopia L. Variabilitas Curah Hujan di Sumatera Barat dan Selatan dikaitkan dengan Kejadian Dipole Mode. *J Sains Dirgantara*. 2007;4(2):91–106.
2. McBride. Kapan Hujan Turun? Dampak Osiliasi Selatan dan El Nino di Indonesia. Queensland: Departement of Primary Industries; 2002.
3. Tjasyono B. Meteorologi Indonesia: Karakteristik dan Sirkulasi Atmosfer. Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika; 2006.
4. Virgianto RH. Prediksi Awal Musim Hujan Dengan Prediktor Anomali Angin Zonal dan Anomali Suhu Muka Laut (Studi Kasus Kabupaten Banjar di Kalimantan Selatan. In: *Prosiding Semirata IPB*. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2014. p. 374–83.
5. Sandy LM. Klimatologi Regional Indonesia. Depok: Jurusan Geografi FMIPA UI; 1987.
6. As-Syakur AR, Tanaka T, Prasetya R, Swadika IK, Kasa IW. Comparison of TRMM Multisatellite Precipitation Analysis (TMPA) Products and Daily-Monthly Gauge Data Over Bali Island. *Int J Remote Sens*. 2010;32(24):8969–82.
7. Kadarsah SASMKDPPIDI. Standardisasi Metadata Klimatologi dalam Penelitian Perubahan Iklim di Indonesia. In: *Prosiding PPI Standardisasi*. Banjarmasin; 2010. p. 1–18.
8. Rai IN, Semarajaya CGA, Wiraatmaja IW. Studi Fenofisiologi Pembungaan Salak Gula Pasir sebagai Upaya Mengatasi Kegagalan Fruit-Set. *Jurnal Hortikultura*. 2010;20(3):216–22.
9. Ulfah A, Widada S. Penentuan Kriteria Musim Alternatif di Wilayah Jawa Timur. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. 2015;16(3):145–53.
10. Harijanto FD, Kuntjoro K, Saptarita, Aziz SK. Analisis Pola Hujan dan Musim di Jawa Timur Sebagai Langkah Awal Untuk Antisipasi Bencana Kekeringan. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*. 2012;10(2):95–103.
11. Badan Pusat Statistik Kabupaten Mempawah. Kabupaten Mempawah Dalam Angka 2017. Mempawah: BPS Mempawah; 2017.