

ANALISIS HUBUNGAN EL NIÑO DENGAN KEKERINGAN METEOROLOGIS DAN DAMPAKNYA TERHADAP PRODUKSI PADI DI PROVINSI BALI

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP EL NIÑO WITH METEOROLOGICAL DROUGHT AND ITS IMPACT ON PADDY PRODUCTION IN BALI PROVINCE

Wahyu Widodo Putranto^{1,3}, Baiq Helmi Susrinda Ningsih², Rakhmat Prasetya¹

¹Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Stasiun Klimatologi Jembrana Bali

²Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana

³Program Pascasarjana Magister Pertanian Lahan Kering, Universitas Udayana

*E-mail: wwputranto0612@gmail.com

Naskah masuk: 09 Februari
2021

Naskah diperbaiki: 06 Juni
2021

Naskah diterima: 29 Juli 2021

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara terjadinya fenomena El Niño dengan kekeringan meteorologis serta dampaknya terhadap produksi padi di Provinsi Bali. Penelitian ini menggunakan data curah hujan bulanan 45 pos hujan di Provinsi Bali selama periode 1987-2017 dan data anomali Suhu Permukaan Laut (SPL) tahun 2000-2017. Untuk mengetahui tingkat kekeringan wilayah digunakan metode Standardized Precipitation Index (SPI) yang dihitung dari data pos hujan kemudian dilakukan analisis menggunakan metode koefisien korelasi. Hasilnya bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara kekeringan meteorologis di Provinsi Bali dengan terjadinya fenomena El Niño. Produktivitas padi pada tahun terjadinya El Niño menunjukkan kecenderungan mengalami penurunan saat tahun El Niño sedang dan El Niño lemah, dimana saat El Niño sedang menunjukkan kecenderungan penurunan yang lebih signifikan.

Kata kunci: El Niño, SPI, SPL.

ABSTRACT

This research was intended to analyze the relation between the phenomenon of El Niño occurrence and meteorological drought in Bali Province and its effect to the rice production in Bali Province. This research used monthly rainfall of 45 rainfall posts during 1987-2017 period and anomaly data of sea surface temperature (SPL) during 2000-2017 period. In order to know the area drought rate, Standardized Precipitation Index (SPI) was used which was calculated from rainfall post data and the analysis using correlation coefficient method was used. The result was that there was a great strong relation between meteorological drought in Bali Province and the phenomenon of El Niño occurrence. Productivity of rice in the year of El Niño occurrence showed the trend of sustaining the declining in the year of moderate and weak El Niño however the moderate El Niño showed more significant declining trend.

Keywords: El Niño, SPI, SPL.

1. Pendahuluan

Fenomena El Niño merupakan peristiwa peningkatan suhu rata-rata permukaan air laut di Pasifik Ekuator tengah yang di atas normal. Hal ini biasanya diikuti dengan penurunan suhu rata-rata permukaan air laut di perairan Indonesia yang dibawah normal, sehingga menyebabkan menurunnya jumlah curah hujan di sebagian besar wilayah Indonesia [1]. Secara umum kejadian El Niño berulang antara 2 hingga 7 tahun dengan rata-rata kejadian sekali dalam 4 tahun. Hal ini yang membuat pentingnya melakukan penelitian tersebut sehingga dapat memprediksi serta mengantisipasi dampak negatif dari El Niño.

El Niño di Indonesia berdampak buruk bagi pertanian, karena berpotensi mengakibatkan kekeringan. Kekeringan terjadi akibat adanya penyimpangan kondisi cuaca dari kondisi normal yang terjadi di suatu wilayah [2]. Penyimpangan tersebut dapat berupa berkurangnya curah hujan dibandingkan dengan kondisi normal. Di Indonesia tiap tahunnya selalu mengalami bencana kekeringan, termasuk di Provinsi Bali yang mulai terasa pada tahun 1995. Hingga saat ini, pemerintah belum menyiapkan langkah khusus untuk menanggulangi bencana kekeringan, kecuali dengan rencana penanggulangan sementara seperti menyiapkan stok pangan agar tidak krisis pangan. Hal tersebut tentu saja tidak cukup karena bencana kekeringan akan selalu datang tiap tahun yang berimbang pada petani yang akhirnya sering gagal panen.

Kekeringan dapat mengancam kelangsungan hidup manusia apabila terjadi dalam jangka waktu yang panjang. Kekeringan banyak menimbulkan dampak negatif seperti terganggunya prakiraan akhir musim kemarau dan awal musim hujan yang dapat berdampak langsung pada pertanian. Berdasarkan dampak tersebut, perlu dilakukan penanganan lebih lanjut dalam merespon dampak tersebut sebagai upaya antisipasi atau mitigasi bencana kekeringan.

Untuk mengetahui kondisi kekeringan di suatu wilayah maka digunakan metode Standardized Precipitation Index (SPI). SPI digunakan untuk menghitung penyimpangan jumlah curah hujan yang terjadi pada suatu titik pengamatan terhadap kondisi normal. Dengan mengetahui anomali curah hujan kita dapat menentukan apakah sebuah daerah disebut dalam kondisi normal, mengalami peningkatan curah hujan, ataupun sedang mengalami kekeringan [3].

2. Metode Penelitian

Lokasi yang diteliti terlihat pada Gambar 1 adalah wilayah Provinsi Bali dengan letak koordinat $8^{\circ}03'40'' - 8^{\circ}50'48''$ LS dan $114^{\circ}25'53'' - 115^{\circ}42'40''$ BT.



Gambar 1. Wilayah Penelitian Provinsi Bali.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Data curah hujan bulanan dari 45 pos hujan dengan periode 30 tahun, yaitu dari tahun 1987-2017 dalam satuan mm/bulan yang mewakili daerah kajian. Data anomali Suhu Permukaan Laut (SPL) di wilayah Samudera Pasifik dari tahun 2000-2017 diperoleh dari National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), data ini diperlukan untuk mengetahui tahun – tahun El Niño dengan kriteria lemah, sedang dan kuat. Data produksi padi dari tahun 2000-2017 diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Bali.

Dalam pengolahan data selanjutnya adalah data curah hujan bulanan diolah menggunakan software SCOPIC versi 2.6.0 dengan analisis indeks kekeringan dilakukan untuk periode 3 bulanan. Hasil perhitungan SPI yang diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk peta dengan menggunakan bantuan software ArcGIS versi 10.2.2 untuk melihat sebaran kekeringan yang ada di Provinsi Bali.

Hasil analisa indeks kekeringan dengan metode SPI tersebut dikaitkan dengan tahun-tahun terjadinya El Niño dan tahun-tahun normal. Tahun terjadinya El Niño dapat diketahui dengan melihat nilai anomali SPL positif pada tahun tersebut. Untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan 2 variabel yang dalam hal ini adalah anomali SPL dengan nilai SPI digunakan fungsi koefisien korelasi (r). Analisis korelasi merupakan metode yang digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel, apakah variabel SPL mempengaruhi variabel SPI. Analisis ini didasarkan pada koefisien korelasi yang besarnya antara +1 sampai dengan -1.

Nilai SPI selain dihubungkan dengan tahun terjadinya El Niño, juga dihubungkan dengan produktivitas padi yang dilihat dari nilai produksi padi dengan satuan ton di Provinsi Bali. Naik-turunnya produktivitas padi dihubungkan dengan nilai SPI di periode tahun yang sama dengan periode tahun data produksi padi yang dikaji. Nilai SPI merupakan refleksi dari nilai curah hujan yang menjadi salah satu faktor penting dalam pertumbuhan padi. Untuk mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan oleh fenomena El Niño dan kekeringan meteorologis terhadap produktivitas padi, digunakan analisis deskriptif yang menunjukkan dampak yang mungkin terjadi terhadap produktivitas padi di Provinsi Bali.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada anomali suhu muka laut wilayah Samudera Pasifik (wilayah Nino 3.4) memiliki variasi anomali yang cukup variatif selama periode tahun 2000 – 2017 terlihat pada Gambar 2.

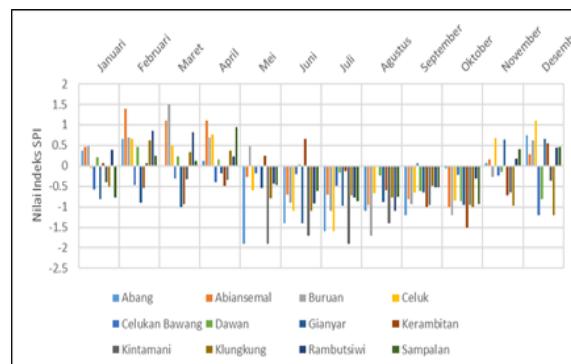


Gambar 2. Grafik Anomali Suhu Muka Laut Periode 2000-2017.
(sumber: data diolah).

Dari Gambar 2 tersebut dan sesuai dengan ketentuan kategori penentuan El Niño wilayah Samudera Pasifik maka diperoleh tahun-tahun dengan kategori El Niño adalah tahun 2002, 2004, 2006, 2009 dan 2015 dimana pada tahun tersebut kategori El Niño berada pada intensitas lemah hingga kuat. Fenomena El Niño ditandai dengan anomali Suhu Permukaan Laut bernilai positif lebih dari $0,5^{\circ}\text{C}$ (yang apabila nilai anomali Suhu Permukaan Laut lebih besar dari $+1,5^{\circ}\text{C}$ berarti El Niño kuat) [4].

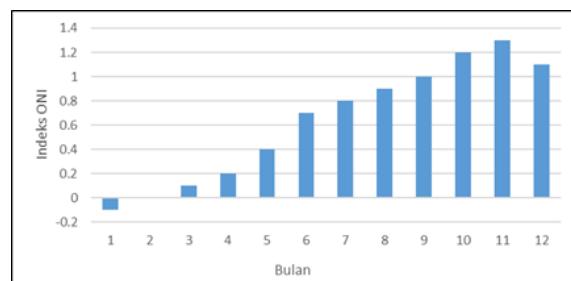
Pengolahan Data Tahun 2002. Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa nilai indeks SPI tahun 2002 dari bulan Mei - Oktober hampir di seluruh daerah nilai indeks SPI dominan negatif. Nilai negatif menandakan indikasi awal terjadinya kekeringan, namun ada juga beberapa daerah yang nilai indeks SPI bernilai positif yaitu pada bulan November dan Desember. Sedangkan pada bulan Januari-April hanya beberapa daerah yang memiliki nilai indeks SPI yang

negatif. Nilai indeks SPI dengan kriteria sangat kering terjadi pada bulan Mei di daerah Abang dengan nilai indeks kekeringan sebesar -1,9 dan pada bulan Mei dan Juli di daerah Kintamani dengan nilai indeks kekeringan sebesar -1,9.

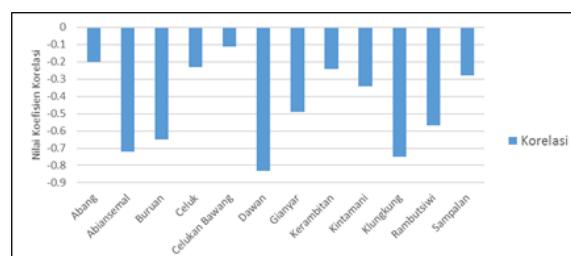


Gambar 3. Grafik nilai indeks SPI tahun 2002.
(sumber: data diolah).

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa terjadi El Niño sedang yang mulai terasa dari bulan September hingga Desember. El Niño dikatakan sedang apabila penyimpangan suhu permukaan laut atau nilai indeks ONI berkisar antara $1,0^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $1,5^{\circ}\text{C}$ minimal selama 3 bulan berturut-turut.



Gambar 4. Grafik ONI tahun 2002.
(sumber: data diolah).

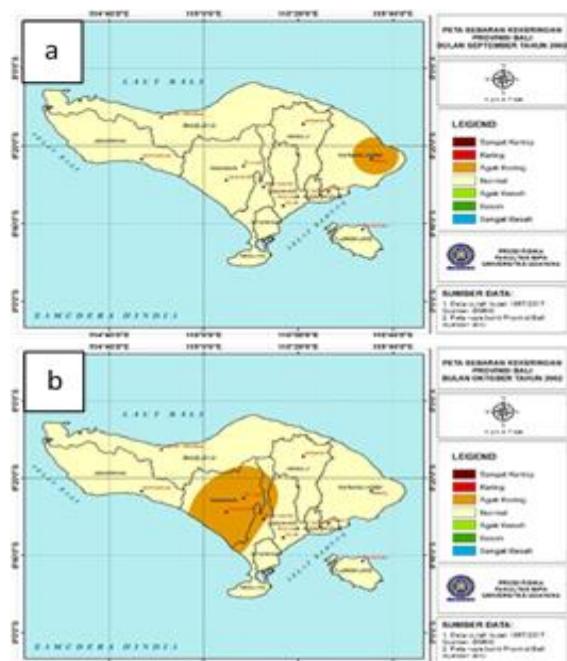


Gambar 5. Grafik korelasi nilai indeks SPI dengan nilai anomali SPL.
(sumber: data diolah).

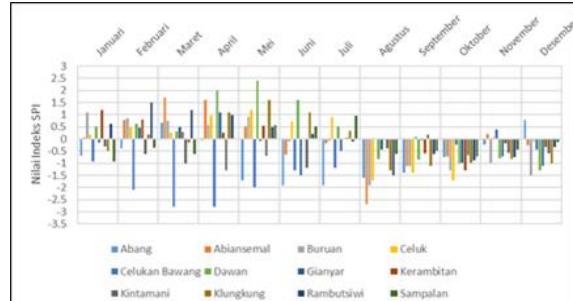
Berdasarkan Gambar 5 bahwa terdapat adanya korelasi berkebalikan, artinya disaat nilai SPI bernilai negatif maka akan didapatkan nilai anomali suhu permukaan laut yang bernilai positif. Pada grafik terlihat bahwa hanya beberapa daerah memiliki hubungan yang kuat seperti daerah Abiansemal dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,72, daerah Dawan

dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,83 dan daerah Klungkung dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,75, namun ada juga daerah yang dianggap tidak memiliki hubungan seperti daerah Abang dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,2 dan daerah Celukan Bawang dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,11..

Dapat dilihat pada Gambar 6 pada saat kejadian El Niño sedang tahun 2002 pada bulan September - Oktober, Provinsi Bali mengalami kekeringan dengan tingkat kekeringan normal sampai dengan agak kering, artinya kejadian El Niño mempengaruhi kekeringan di Kabupaten Karangasem pada bulan September dan Kabupaten Tabanan juga Badung pada bulan Oktober.



Gambar 6. Peta sebaran kekeringan tahun 2002 periode El Niño sedang pada (a) September dan(b) Oktober.
(sumber: data diolah).

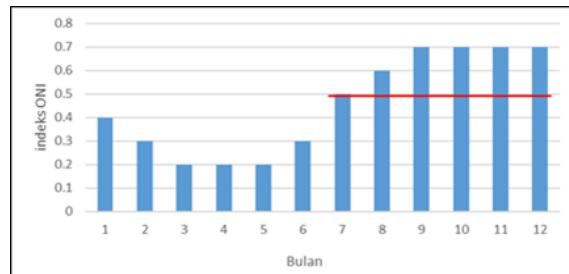


Gambar 7. Grafik nilai indeks SPI tahun 2004.
(sumber: data diolah).

Pengolahan Data Tahun 2004. Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa nilai indeks SPI tahun 2004 dari bulan Agustus-Desember hampir diseluruh

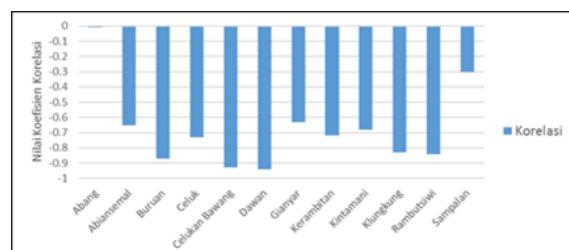
daerah, nilai indeks SPI bernilai negatif, sedangkan pada bulan Januari-Juli hanya terdapat beberapa daerah yang memiliki nilai indeks SPI yang bernilai negatif. Nilai indeks SPI dengan kriteria sangat kering terjadi pada bulan Agustus di daerah Abiansemal dengan nilai indeks kekeringan sebesar -2,7.

Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa terjadi El Niño lemah yang mulai terasa dari bulan Juli hingga Desember. El Niño dikatakan lemah apabila penyimpangan suhu permukaan laut atau nilai indeks ONI berkisar antara $0,5^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $1,0^{\circ}\text{C}$ minimal selama 3 bulan berturut-turut.



Gambar 8. Grafik ONI tahun 2004.
(sumber: data diolah).

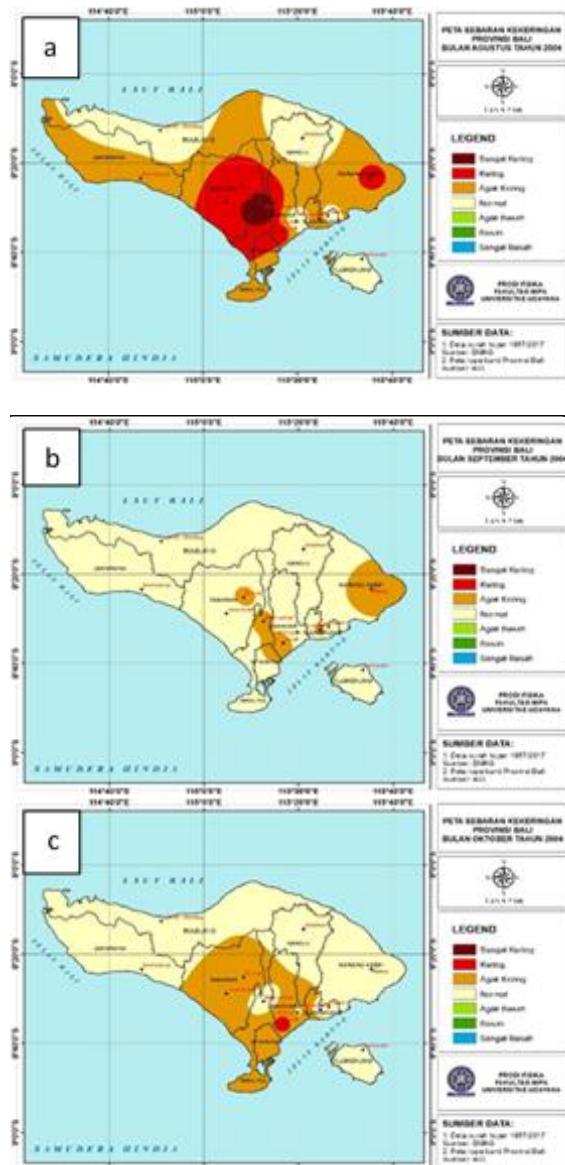
Pada Gambar 9 terlihat bahwa adanya korelasi berkebalikan, artinya disaat nilai SPI bernilai negatif maka akan didapatkan nilai anomali suhu permukaan laut yang bernilai positif. Pada grafik terlihat bahwa ada beberapa daerah memiliki hubungan yang sangat kuat seperti daerah Celukan Bawang dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,93 dan daerah Dawan dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,94, namun ada juga daerah yang dianggap tidak memiliki hubungan seperti daerah Abang dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0.



Gambar 9. Grafik korelasi nilai indeks SPI dengan nilai anomali SPL.
(sumber: data diolah).

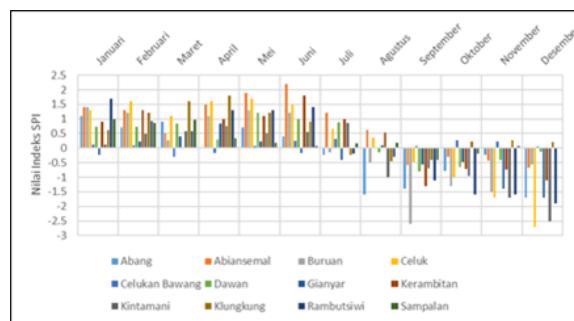
Dapat dilihat pada Gambar 10 pada saat kejadian El Niño lemah tahun 2004, Provinsi Bali mengalami kekeringan dengan tingkat kekeringan normal sampai dengan sangat kering, artinya kejadian El Niño mempengaruhi kekeringan di beberapa wilayah di Provinsi Bali seperti Kabupaten Badung, Tabanan, Karangasem dan Gianyar. Pada bulan Agustus

terjadi kekeringan dengan kategori sangat kering yang terjadi di daerah Kabupaten Badung, artinya kejadian El Niño yang terjadi pada tahun 2004 sangat mempengaruhi kekeringan meteorologis di daerah Badung.



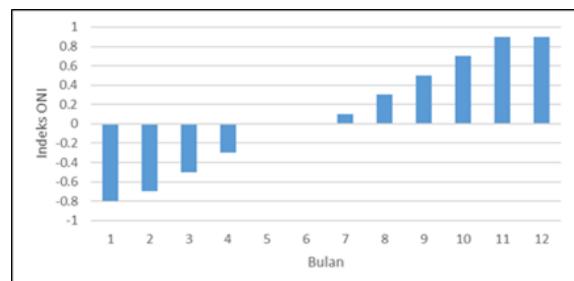
Gambar 10. Peta sebaran kekeringan tahun 2004 periode El Niño lemah. (a) Agustus, (b) September, (c) Oktober. (sumber: data diolah).

Pengolahan Data Tahun 2006. 2006. Pada Gambar 11 dapat dilihat bahwa nilai indeks SPI tahun 2006 dari bulan Agustus-Desember hampir diseluruh daerah nilai indeks SPI bernilai negatif, sedangkan pada bulan Januari-Juli hampir diseluruh daerah nilai indeks SPI bernilai positif dan hanya beberapa daerah yang nilai indeks SPI bernilai negatif. Nilai indeks SPI dengan kriteria sangat kering terjadi pada bulan Desember di daerah Celuk dengan nilai indeks kekeringan sebesar -2,7.

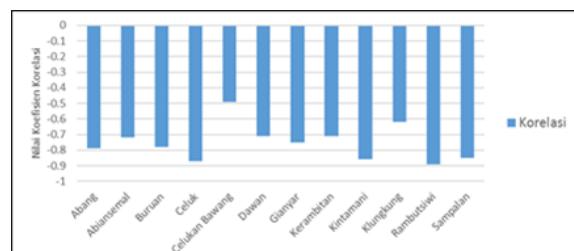


Gambar 11. Grafik nilai indeks SPI tahun 2006. (sumber: data diolah).

Pada Gambar 12 terlihat bahwa terjadi El Niño lemah yang mulai terasa dari bulan September hingga Desember. El Niño dikatakan lemah apabila penyimpangan SPL atau nilai indeks ONI berkisar antara $0,5^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $1,0^{\circ}\text{C}$ minimal selama 3 bulan berturut-turut.



Gambar 12. Grafik ONI tahun 2006. (sumber: data diolah).

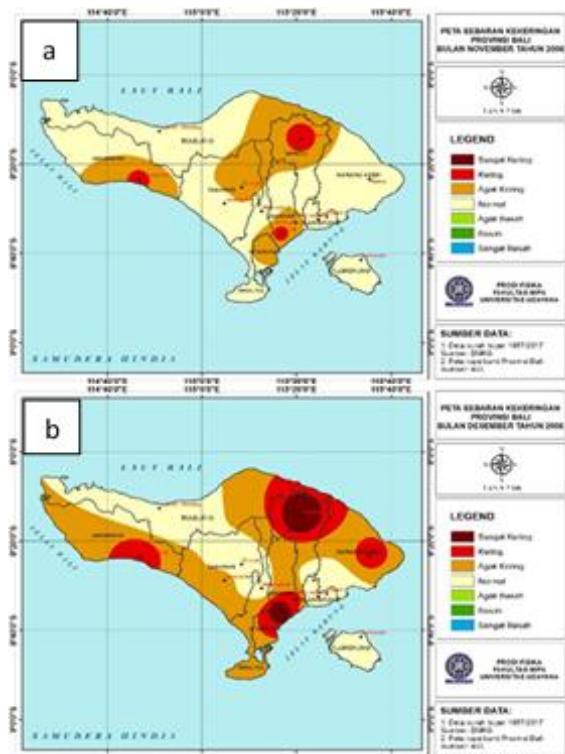


Gambar 13. Grafik korelasi nilai indeks SPI dengan nilai anomali SPL. (sumber: data diolah).

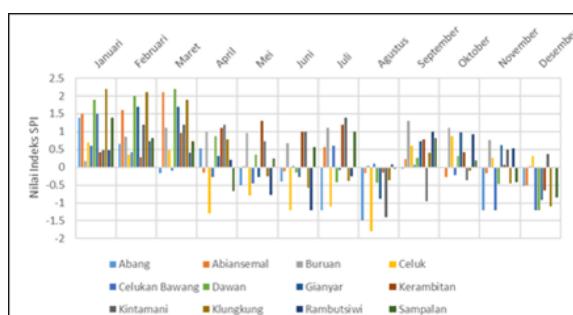
Pada Gambar 13 terlihat bahwa adanya korelasi berkebalikan, artinya disaat nilai SPI bernilai negatif maka akan didapatkan nilai anomali SPL positif. Pada grafik terlihat bahwa ada beberapa daerah memiliki hubungan yang kuat seperti daerah Celuk dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,87, daerah Kintamani dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,86 dan daerah Rambutsiwi dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,89.

Dapat dilihat pada Gambar 14 pada saat kejadian El Niño lemah tahun 2006, Provinsi Bali mengalami kekeringan dengan tingkat kekeringan normal sampai dengan sangat kering, artinya kejadian El Niño mempengaruhi

kekeringan di Kabupaten Jembrana, Bangli, Buleleng, Karangasem dan Gianyar. Pada bulan Desember terjadi kekeringan dengan kategori sangat kering yang terjadi di sebagian wilayah yang ada di Provinsi Bali, seperti daerah Gianyar dan Bangli.



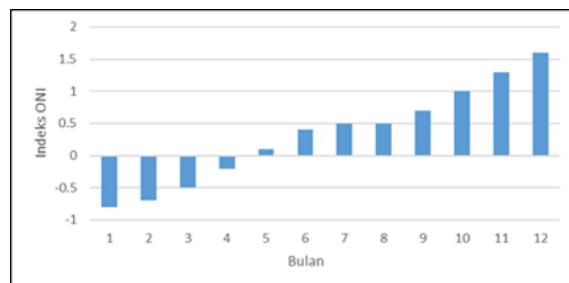
Gambar 14. Peta sebaran kekeringan tahun 2006 periode El Niño lemah pada (a) November dan (b) Desember.
(sumber: data diolah).



Gambar 15. Grafik nilai indeks SPI tahun 2009.
(sumber: data diolah)

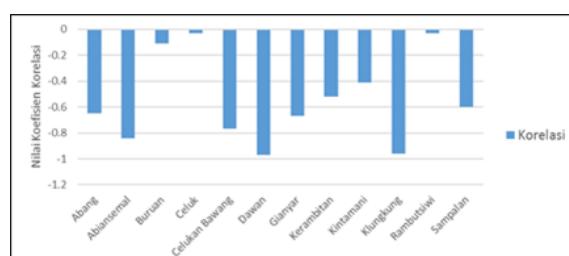
Pengolahan Data Tahun 2009. Pada Gambar 15 dapat dilihat bahwa nilai indeks SPI tahun 2009 dari bulan April-Desember hanya beberapa daerah dengan indeks SPI bernilai negatif dan sebagian daerah indeks SPI bernilai positif. Nilai indeks SPI dengan kriteria kering terjadi pada bulan Agustus di daerah Celuk dengan nilai indeks kekeringan sebesar -1,8, sedangkan dari bulan Januari-Maret hampir diseluruh daerah indeks SPI bernilai positif.

Pada Gambar 16 terlihat bahwa terjadi El Niño kuat yang mulai terasa dari bulan Oktober hingga Desember. El Niño dikatakan kuat apabila penyimpangan suhu permukaan laut atau nilai indeks ONI berkisar antara $1,0^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $1,5^{\circ}\text{C}$ atau lebih dari $1,5^{\circ}\text{C}$ minimal selama 3 bulan berturut-turut.



Gambar 16. Grafik ONI tahun 2009.
(sumber: data diolah)

Pada Gambar 17 terlihat bahwa adanya korelasi berkebalikan, artinya disaat nilai SPI bernilai negatif maka akan didapatkan nilai anomali SPL yang bernilai positif. Pada grafik terlihat bahwa ada beberapa daerah memiliki hubungan yang sangat kuat seperti daerah Dawan dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,97 dan daerah Klungkung dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,96, namun ada juga beberapa daerah yang dianggap tidak memiliki hubungan, yaitu daerah Buruan, Celuk dan Rambutsiwi.

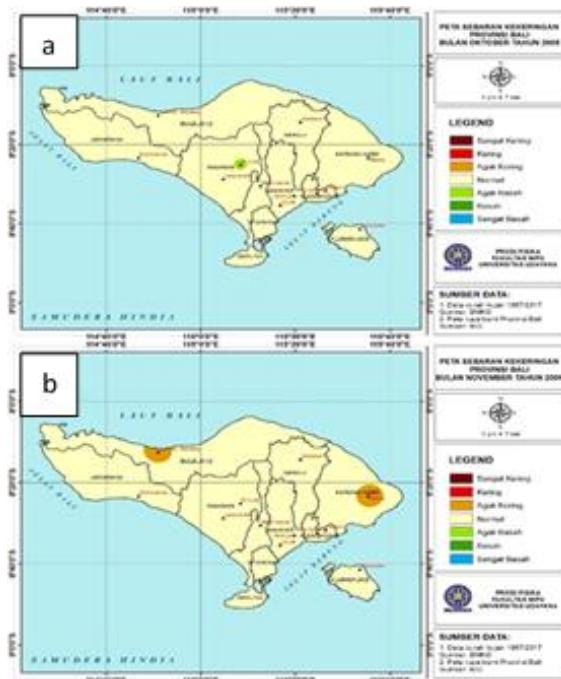


Gambar 17. Grafik korelasi nilai indeks SPI dengan nilai SPL.
(sumber : data diolah)

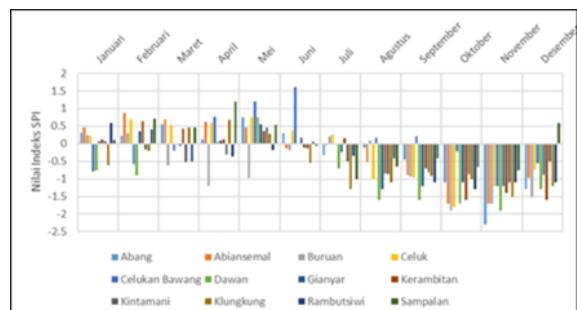
Dapat dilihat pada Gambar 18 pada saat kejadian El Niño kuat tahun 2009, Provinsi Bali mengalami kekeringan dengan tingkat kekeringan normal sampai dengan agak kering. Kekeringan dengan tingkat kekeringan agak kering terjadi di beberapa wilayah di Provinsi Bali, yaitu daerah Buleleng dan Karangasem. Pada bulan Oktober kejadian El Niño tidak mempengaruhi daerah Tabanan, terlihat dari warna pada peta yang berwarna hijau menandakan daerah tersebut agak basah.

Pengolahan Data Tahun 2015. Pada Gambar 19 dapat dilihat bahwa nilai indeks SPI tahun 2015 dari bulan Juli-Desember hampir diseluruh daerah indeks SPI bernilai negatif. Nilai indeks

SPI dengan kriteria sangat kering terjadi pada bulan November di daerah Abang dengan nilai indeks kekeringan sebesar -2,3, sedangkan dari bulan Januari-Juni hanya beberapa wilayah indeks SPI bernilai negatif, seperti daerah Buruan, Celukan Bawang, Rambutsiwi, Dawan dan Klungkung.



Gambar 18. Peta sebaran kekeringan tahun 2009 periode El Niño kuat. (a) Oktober, (b) November. (sumber: data diolah)

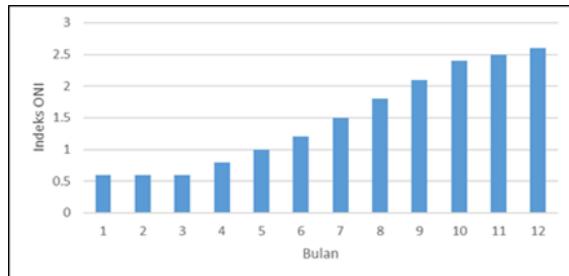


Gambar 19. Grafik nilai indeks SPI tahun 2015. (sumber: data diolah)

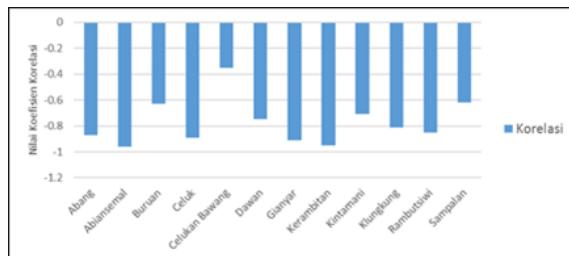
Pada Gambar 20 terlihat bahwa terjadi El Niño kuat yang mulai terasa dari bulan Juli hingga Desember. El Niño dikatakan kuat apabila penyimpangan suhu permukaan laut atau nilai indeks ONI berkisar antara $1,0^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $1,5^{\circ}\text{C}$ atau lebih dari $1,5^{\circ}\text{C}$ minimal selama 3 bulan berturut-turut.

Pada Gambar 21 terlihat bahwa adanya korelasi berkebalikan, artinya disaat nilai SPI bernilai negatif maka akan didapatkan nilai anomali SPL yang bernilai positif. Pada grafik terlihat bahwa

ada beberapa daerah memiliki hubungan yang sangat kuat seperti daerah Abiansemal dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,96, Gianyar dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,91 dan daerah Kerambitan dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,95.



Gambar 20. Grafik ONI tahun 2015. (sumber: data diolah)

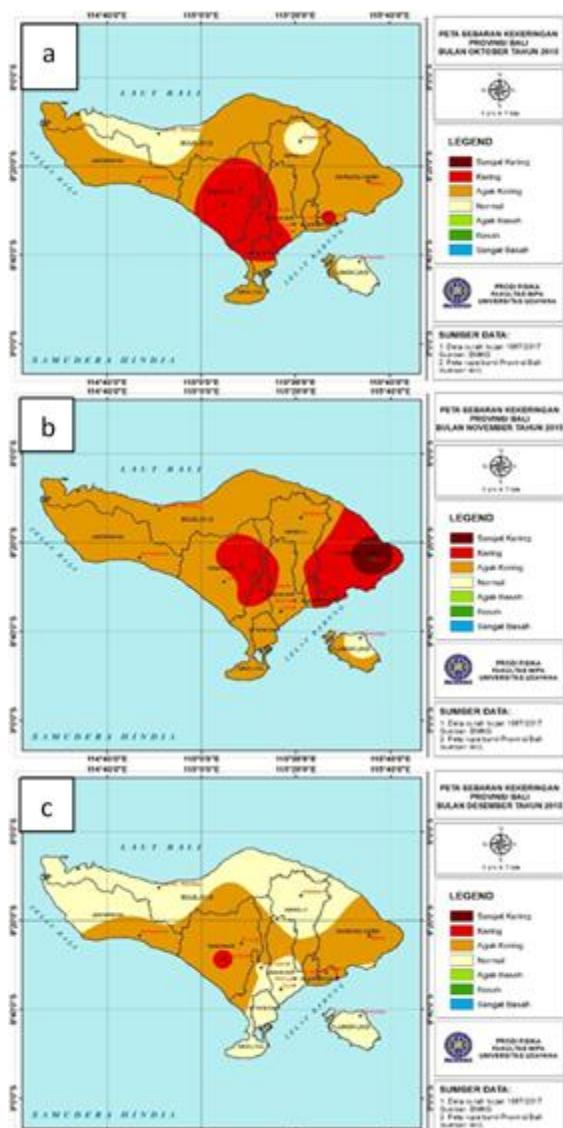


Gambar 21. Grafik korelasi nilai indeks SPI dengan nilai SPL. (sumber: data diolah)

Dapat dilihat pada Gambar 22 pada saat kejadian El Niño kuat tahun 2015, Provinsi Bali mengalami kekeringan dengan tingkat kekeringan normal sampai dengan sangat kering. Pada bulan November kekeringan terjadi di seluruh Provinsi Bali dengan tingkat kekeringan dari agak kering sampai dengan sangat kering. Kabupaten Tabanan dan Badung mengalami tingkat kekeringan sangat kering, oleh karena itu El Niño tahun 2015 sangat berpengaruh terhadap kekeringan meteorologis di Provinsi Bali.

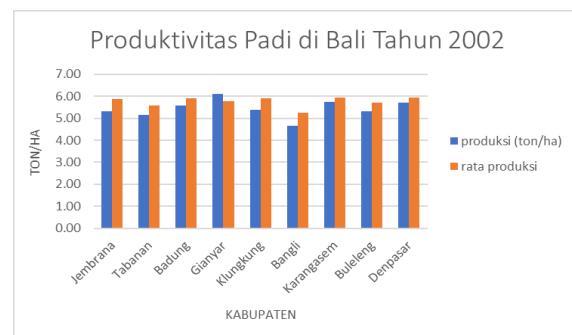
Analisis Hubungan Nilai Indeks SPI dengan Nilai Anomali SPL Terhadap Produktivitas Padi. Pada Gambar 23 terlihat grafik Produktivitas Padi di Provinsi Bali saat terjadi El Niño pada tahun 2002, secara umum produktivitas padi di Provinsi Bali mengalami penurunan. Penurunan produktivitas padi terbesar terdapat di Kabupaten Bangli sebesar 0,59 ton/ha, namun di Kabupaten Gianyar produktivitas padi meningkat sedikit dari rata-ratanya sebesar 0,3 ton/ha.

Gambar 22. Peta sebaran kekeringan tahun 2015 periode El Niño kuat. (a) Oktober, (b) November, (c) Desember.

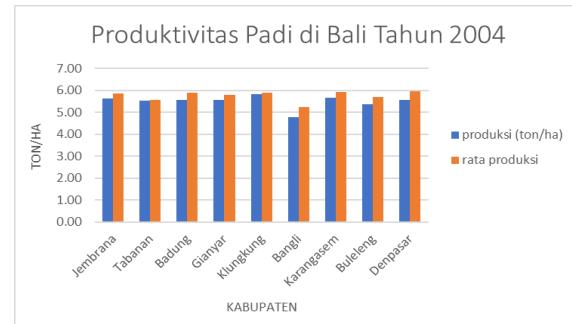


Gambar 24 menunjukkan grafik Produktivitas Padi di Provinsi Bali pada saat terjadi El Niño tahun 2004, seluruh Kabupaten yang ada di Provinsi Bali mengalami produktivitas padi yang menurun dari rata-rata. Penurunan produktivitas padi terbesar terdapat di Kabupaten Bangli sebesar 0,48 ton/ha, artinya kejadian El Niño mempengaruhi produktivitas padi di seluruh Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Bali.

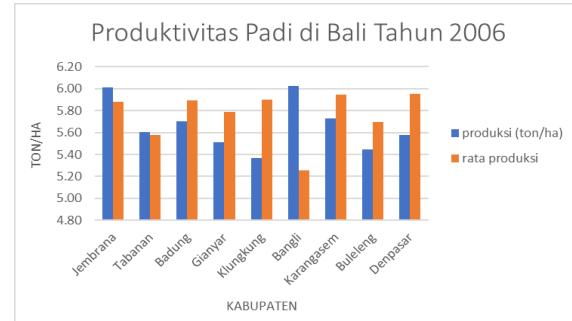
Gambar 25 menunjukkan grafik Produktivitas Padi di Provinsi Bali pada saat terjadi El Niño tahun 2006, secara umum produktivitas padi mengalami penurunan. Penurunan produktivitas padi terbesar terdapat di Kabupaten Klungkung sebesar 0,53 ton/ha, namun pada tahun ini terdapat 3 Kabupaten yang menunjukkan peningkatan produktivitas, yaitu Kabupaten Bangli sebesar 0,77 ton/ha, Kabupaten Tabanan sebesar 0,02 ton/ha dan di Kabupaten Jembrana sebesar 0,13 ton/ha.



Gambar 23. Grafik perbandingan produktivitas produksi padi terhadap rata-rata produksi tahun 2002.
(sumber: data diolah)

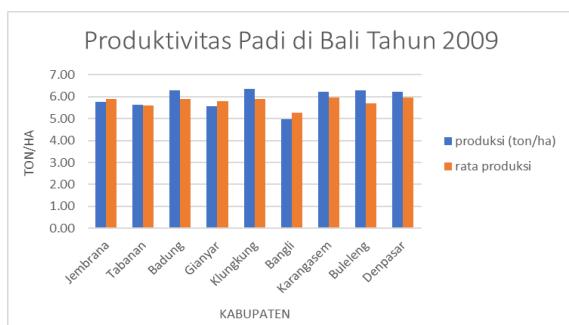


Gambar 24. Grafik perbandingan produktivitas produksi padi terhadap rata-rata produksi tahun 2004.
(sumber: data diolah)



Gambar 25. Grafik perbandingan produktivitas produksi padi terhadap rata-rata produksi tahun 2006.
(sumber: data diolah)

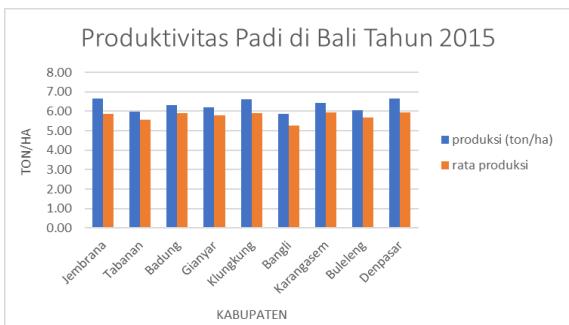
Gambar 26 menunjukkan grafik produktivitas Padi di Provinsi Bali pada saat terjadi El Niño tahun 2009, secara umum produktivitas padi mengalami peningkatan. Peningkatan produktivitas padi terbesar terdapat di Kabupaten Buleleng sebesar 0,6 ton/ha, namun pada tahun ini juga terdapat penurunan produktivitas di Kabupaten lainnya, seperti Kabupaten Bangli sebesar 0,3 ton/ha, Kabupaten Gianyar sebesar 0,22 ton/ha dan di Kabupaten Jembrana sebesar 0,13 ton/ha.



Gambar 26. Grafik Perbandingan Produktivitas Produksi Padi Terhadap Rata – Rata Produksi Tahun 2009.

(sumber: data diolah)

Gambar 27 menunjukkan grafik Produktivitas Padi di Provinsi Bali pada saat terjadi El Niño tahun 2015, tahun ini merupakan kejadian El Niño dengan intensitas kuat tetapi grafik menunjukkan produktivitas padi tidak mengalami penurunan atau berada di atas rata-rata produksi padi di seluruh Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Bali, artinya kejadian El Niño pada tahun 2015 tidak mempengaruhi penurunan produktivitas padi. Peningkatan produktivitas padi secara signifikan terbesar terjadi di Kabupaten Jembrana sebesar 0,79 ton/ha, Kabupaten Klungkung sebesar 0,71 ton/ha dan Kota Denpasar sebesar 0,7 ton/ha.



Gambar 27. Grafik Perbandingan Produktivitas Produksi Padi Terhadap Rata – Rata Produksi Tahun 2015.

(sumber: data diolah)

Dampak El Niño tidak memberikan pengaruh terhadap produktivitas padi di tiap Kabupaten/Kota Provinsi Bali adalah karena masyarakat petani dan pemerintah setempat telah menerapkan pola kearifan lokal sebagai sistem mitigasi dan adaptasi yang dikenal dengan istilah Subak. Subak merupakan organisasi tradisional yang mampu mengelola air irigasi dari empelan yaitu suatu bangunan dengan pengambilan air di sungai yang dibangun oleh subak secara swadaya, sampai ke petak sawahnya. Keunggulan subak sebagai suatu sistem irigasi yang dikelola petani secara swadaya untuk semusim, khususnya padi.

Subak tidak hanya terbatas pada organisasi pengelolaan air dan jaringan irigasi, namun berkaitan erat pada produksi pangan, ekosistem lahan sawah beririgasi, dan ritual keagamaan yang terkait dengan budidaya padi [5].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa secara umum kejadian El Niño mempengaruhi kekeringan meteorologis di sebagian wilayah Provinsi Bali. El Niño pada tahun 2015 tergolong El Niño dengan intensitas yang kuat, karena dipengaruhi oleh anomali Suhu Permukaan Laut (SPL) yang tinggi. Pada saat kejadian El Niño terjadi di seluruh Kabupaten/Kota Provinsi Bali produktivitas padi mengalami penurunan, hanya pada tahun 2015 produktivitas padi tetap mengalami peningkatan, hal ini karena sistem adaptasi dan mitigasi pertanian terhadap ancaman kekeringan yakni subak telah diterapkan dengan baik oleh para petani dan pemerintah daerah setempat.

Saran

Penelitian terkait analisis kekeringan sebaiknya menggunakan data curah hujan dengan tahun pengamatan yang panjang dan lengkap, agar hasil yang didapat lebih akurat. Wilayah tengah dan timur Indonesia termasuk Provinsi Bali hampir tidak pernah luput dari kekeringan pada saat El Niño, baik El Niño lemah maupun El Niño kuat. Wilayah ini perlu diberikan perhatian khusus dalam hal ketersediaan sumberdaya air maupun potensi dampak negatif yang dapat terjadi saat kekeringan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Data dan Analisa Stasiun Klimatologi Jembrana Bali atas bantuan data dan dukungan yang diberikan. Terima kasih juga kepada *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)* atas data Indeks Niño 3.4 yang disediakan.

Daftar Pustaka

- [1] Yosilia, M. A., "Analisis Hubungan El Niño Dengan Kekeringan Meteorologi Menggunakan SPI (Standardized Precipitation Index) Di Pulau Bali", Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 1-22, 2014.
- [2] Iswari, A. R., Hani'ah, Nugraha, A. L., "Analisis Fluktuasi Produksi Padi Akibat Pengaruh Kekeringan Di Kabupaten Demak", *Jurnal Geodesi Undip*, Vol. 5 No. 4, 233-242, 2016.
- [3] Saidah, H., Budianto, M. G., Hanifah, L., "Analisa Indeks dan Sebaran Kekeringan Menggunakan Metode

- Standardized Precipitation Index (SPI) dan Geographical Information System (GIS) Untuk Pulau Lombok", *Jurnal Spektran*, Vol. 5, No. 2, 173-179, 2017.
- [4] Philander, S.G. El Niño, La Niña, and the Southern Oscillation. Academic Press. San Diego, CA, 289 pp. 1990.
- [5] Cantika, K., "Pengelolaan Air Subak di Bali", *Proyek Irrigasi Bali Denpasar*, Denpasar, 1985.
- [6] Hope, P., Reid, P., Tobin, S., Tully, M., Klekociuk, A., Krummel, P., "Seasonal climate summary southern hemisphere (spring 2014): El Niño continues to try to break through, and Australia has its warmest spring on record", *Australian Meteorological and Oceanographic Journal*, 65:2, 2015.
- [7] McKee, T. B., Doesken, N. J., Kleist, J., "The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Scales", *Eight Conference on Applied Climatology*, Anaheim, California, 179-184. 1993.
- [8] Nuarsa, I. W., Adnyana, I. W. S., As-syakur, A. R., "Pemetaan Daerah Rawan Kekeringan Di Bali-Nusa Tenggara dan Hubungannya Dengan ENSO Menggunakan Aplikasi Data Penginderaan Jauh", *Jurnal Bumi Lestari*, Vol. 15, No. 1, 20-30, 2015.
- [9] Fadholi, A., "Studi Dampak El Niño dan Indian Ocean Dipole (IOD) Terhadap Curah Hujan Di Pangkalpinang", *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol. 11, 43-50, 2013.
- [10] Putranto, W. W., "Dampak Kejadian La Niña Tahun 2010 Terhadap Curah Hujan Di Kabupaten Jembrana Bali", Tugas Akhir Akademi Meteorologi dan Geofisika, Jakarta, 2012.
- [11] Edward, C., McKee, T. B., "Characteristics of 20th century drought in the United States at multiple timescale", *Climatology Report Colorado State University*, Fort Collins, No 97-2,1997.
- [12] Salmawati, "Studi Pengaruh Indeks Osilasi Selatan Sebagai Indikator El Niño terhadap Curah Hujan di Sulawesi Utara", *Jurnal Fakultas MIPA Unsrat*, Manado, 2010.
- [13] Susilawati, A., Rokhmatuloh., "Karakteristik dan Dampak Kekeringan Meteorologi terhadap Produktivitas Pertanian Padi di Provinsi Jawa Tengah", Universitas Indonesia, Depok, 1-19, 2017.
- [14] Tjasjono, B., "Klimatologi Umum", Bandung, ITB, 2004.
- [15] Tongkukut, S, H, J., "El-Nino dan Pengaruhnya Terhadap Curah Hujan di Manado Sulawesi Utara", *Jurnal Ilmiah Sains*, Vol. 11, No. 1, 102-108, 2011.
- [16] Yananto, A., Sibarani, R, M., "Analisis Kejadian El Niño dan Pengaruhnya Terhadap Intensitas Curah Hujan Di Wilayah Jabodetabek", *Jurnal Sains dan Teknologi Modifikasi Cuaca*, Vol. 17 No. 2, 65-73, 2016.
- [17] As-syakur, A. R., 2007, "Identifikasi Hubungan Fluktuasi Nilai SOI Terhadap Curah Hujan Bulanan Di Kawasan Batukaru-Bedugul, Bali", *Jurnal Bumi Lestari*, Vol. 7, No. 2, 123-129.