

## Anomali Curah Hujan dan Pengaruhnya Terhadap Produktivitas Tanaman Cengkih pada Dua Wilayah Dengan Pola Hujan yang Berbeda di Maluku

*Rainfall Anomaly and Its Effect on the Clove Productivity in Two Regions with Different Rain Pattern In Maluku*

Sovya M.M. Manullang<sup>1</sup>, Samuel Laimeheriwa<sup>2\*</sup>, Martha Amba<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97233, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97233, Indonesia

E-mail Penulis Korespondensi: elvissemuel@gmail.com

### ABSTRACT

*Clove production in Maluku fluctuates from year to year, one of which is influenced by rainfall anomalies. This study aimed of describing extreme rainfall events and analyzing the relations between rainfall and clove productivity in two areas with different rainfall patterns in Maluku. This study used a survey method by using interviews and Focus Group Discussions with several farmer respondents as well as collecting climatic data from related agencies. Data analysis was divided into rainfall data generation, rainfall analysis in extreme conditions, and regression analysis to assess the effect of rainfall on clove productivity. The results showed that a very extreme El Nino event caused a decrease in rainfall on Nusalaut Island by 1868 mm or 57% of its normal condition, and in Air Buaya District by 875 mm or 42% of its normal condition. Very extreme La Nina events caused rainfall to increase in Nusalaut Island by 2059 mm or 62% of its normal condition, and in Air Buaya District by 1193 mm or 37% of its normal condition. The results of the regression analysis showed that the value of the coefficient of determination ( $R^2$ ) for Nusalaut Island by 84.8% and for Air Buaya District by 70.8%; this shows that rainfall has a significant effect on clove productivity.*

**Keywords:** Air Buaya district; clove productivity; Nusalaut island; rainfall anomaly

### ABSTRAK

Produksi cengkih di Maluku berfluktuasi dari tahun ke tahun, diantaranya dipengaruhi oleh anomali curah hujan. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mendeskripsikan kejadian curah hujan ekstrem dan menganalisis hubungan curah hujan dengan produktivitas tanaman cengkih pada dua wilayah dengan pola hujan yang berbeda di Maluku. Penelitian ini menggunakan metode survey dengan cara wawancara dan *Focus Group Discussion* (FGD) dengan beberapa responden petani serta pengambilan data iklim dari instansi terkait. Analisis data terbagi atas pembangkitan data curah hujan, analisis curah hujan pada kondisi ekstrem, dan analisis regresi untuk melihat pengaruh curah hujan terhadap produktivitas cengkih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kejadian El Nino yang sangat ekstrem menyebabkan berkurangnya curah hujan di Pulau Nusalaut sebesar 1868 mm atau 57% dari kondisi normalnya, dan di Kecamatan Air Buaya sebesar 875 mm atau 42% dari kondisi normalnya. Kejadian La Nina yang sangat ekstrem telah menyebabkan curah hujan meningkat di Pulau Nusalaut sebesar 2059 mm atau 62% dari kondisi normalnya, dan di Kecamatan Air Buaya sebesar 1193 mm atau 37% dari kondisi normalnya.. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk Pulau Nusalaut sebesar 84,8% dan untuk Kecamatan Air Buaya sebesar 70,8%; ini menunjukkan bahwa curah hujan berpengaruh signifikan terhadap produktivitas cengkih.

**Kata Kunci:** Anomali curah hujan; Kecamatan Air Buaya; produktivitas cengkih; Pulau Nusalaut

### PENDAHULUAN

Cengkih adalah tanaman rempah purbakala yang telah dikenal dan digunakan sejak ribuan tahun sebelum masehi, yang merupakan tanaman asli kepulauan Maluku. Tanaman cengkih (*Syzygium aromaticum*) merupakan tanaman perkebunan tropis dengan famili *Myrtaceae*. Tanaman cengkih kaya akan manfaat, yakni untuk mengobati sakit gigi, mencegah radang, anti bakteri dan jamur, meningkatkan kekebalan tubuh, menangani infeksi pernafasan, membersihkan kuman, menyegarkan mulut, melawan kanker, pengusir nyamuk, serta mengatasi mual dan muntah. Hal inilah yang menjadikan nilai ekonomi cengkih yang tinggi. Cengkih dimanfaatkan karena kandungan eugenolnya sebagai penghasil minyak atsiri. Minyak cengkih dapat diperoleh dari bunga cengkih (*clove oil*), tangkai bunga (*clove steam oil*), dan daun cengkih (*clove leaf oil*) (Hadi, 2012). Minyak cengkih mengandung senyawa kimia

seperti eugenin, asam oleoat, asam galotamat, fanilin, karyofilin, resin dan gom serta memiliki kandungan bahan lain seperti eugenil metileter, eugenil asetat (Thomas, 2017).

Data BPS (2019) menunjukkan bahwa tingkat produktivitas tanaman cengkih di Maluku (khususnya di empat wilayah kabupaten: Maluku Tengah, Seram Bagian Barat, Buru dan Buru Selatan) dalam periode 3 tahun terakhir (2016-2018) berkisar antara 460 kg/ha s.d 670 kg/ha; rata-rata 592 kg/ha cengkih kering. Sementara itu, berdasarkan data Dirjen Perkebunan Kementerian Pertanian (2019) menunjukkan bahwa dalam periode yang sama produktivitas cengkih di Maluku lebih tinggi dibandingkan dengan produktivitas nasional sebesar 381 kg/ha, bahkan jauh lebih tinggi dibandingkan dengan produktivitas di Provinsi Nusa Tenggara Barat yang hanya mencapai 190 kg/ha. Jika dibandingkan dengan provinsi lainnya, maka produktivitas cengkih Maluku tertinggi nomor 3 nasional; lebih rendah dari Provinsi Sulawesi Barat dengan produktivitas 691 kg/ha dan Provinsi Sulawesi Tenggara dengan produktivitas 622 kg/ha.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa tanaman cengkih yang menghasilkan saat ini di Maluku umumnya berumur > 20 tahun; artinya, tanaman cengkih yang dipanen saat ini ditanam oleh generasi sebelumnya. Kurangnya perawatan dan tidak adanya tindakan peremajaan tanaman cengkih oleh generasi saat ini disamping ekspansi hama dan penyakit tanaman menjadi penyebab semakin menurunnya produktivitas cengkih di Maluku. Faktor lain penyebab rendahnya produktivitas tanaman cengkih adalah akibat kejadian anomali curah hujan dari kondisi normalnya (El Nino dan La Nina).

Anomali curah hujan El Nino berdampak pada kekurangan air akibat curah hujan yang rendah (dibawah normal), sebaliknya anomali curah hujan La Nina berdampak pada kelebihan air akibat curah hujan yang tinggi (diatas normal). Kedua kejadian curah hujan ekstrem ini yang ditunjukkan oleh kekeringan, banjir, longsor dan genangan berdampak lanjut terhadap penurunan produksi pertanian; termasuk tanaman perkebunan seperti cengkih.

Kondisi cuaca ekstrem El-Nino dan La Nina (berdasarkan nilai ONI; Oceanic Nino Index pada daerah Nino 3.4 di Samudera Pasifik) akibat dampak pemanasan global yang terus terjadi hingga saat ini telah berdampak secara global, regional hingga skala lokal; diantaranya terhadap ketersediaan air di suatu wilayah; termasuk pada lahan pertanian. Fakta menunjukkan bahwa kejadian kekeringan atau curah hujan dibawah normal dan curah hujan berlebihan diatas normal pada suatu wilayah di Indonesia tidak selalu bersamaan dengan kejadian El Nino maupun La Nina. Kedua kejadian ini tidak selalu menyebabkan kekeringan atau curah hujan berlebihan pada wilayah tertentu. Disamping itu, intensitas serta frekuensi kejadian El Nino dan La Nina relatif berbeda antar daerah dengan pola hujan tertentu (monsunal, lokal, atau ekuatorial). Kondisi ini bisa terjadi akibat kondisi maritim nusantara dengan posisi geografis dan topofisiografis pulau yang beragam serta pengaruh sistem monsoon yang berbeda antar lokasi. Dengan demikian berapa intensitas dan frekuensi fenomena El Nino maupun La Nina di suatu wilayah dengan pola hujan tertentu dan pengaruhnya terhadap pertanian perlu untuk diketahui, sehingga dampak yang ditimbulkannya dapat diantisipasi dengan melakukan berbagai upaya adaptasinya.

Irianto dan Suciandini (2006) mengemukakan bahwa berkaitan dengan anomali iklim, wilayah dengan pola monsunal merupakan wilayah yang paling terpengaruh kejadian anomali iklim tersebut. Disamping itu, ada kemungkinan anomali curah hujan ini (baik El Nino maupun La Nina) akan berbeda antar wilayah dengan jumlah dan distribusi curah hujan bulanan yang berbeda akan memberikan dampak terhadap pertanian yang berbeda pula.

Kelbulan *et al.* (2021) mengemukakan bahwa kejadian El Nino di Pulau Kei Kecil pada periode 30 tahun telah berlangsung 6 kali yaitu 1991, 1997, 2002, 2006 dan 2015 dengan frekuensi 2-9 tahun sekali atau rata-rata 5 tahun sekali. Penurunan curah hujan ketika El Nino berpengaruh sangat nyata terhadap penurunan produktivitas kacang tanah atau memiliki keeratan hubungan yang kuat, yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi  $r = 0,9479$  dan tingkat akurasi yang tinggi dengan  $R^2 = 89,9\%$ .

Hasil penelitian Nangimah *et al.* (2018) menunjukkan bahwa dalam periode 30 tahun terakhir (1988 – 2017) di Daerah Waeapo telah terjadi fenomena curah hujan ekstrem kering atau El-Nino sebanyak 8 kali dengan frekuensi 2 – 6 tahun sekali atau rata-rata 3 tahun sekali. Fenomena curah hujan ekstrem basah atau La-Nina terjadi sebanyak 6 kali, yaitu pada tahun: 1988, 1998, 2007, 2010, 2011, dan 2016; frekuensi 1 – 10 tahun sekali atau rata-rata 5 tahun sekali. Berdasarkan perhitungan neraca air lahan, pada kondisi curah hujan ekstrem kering (El-Nino) terjadi defisit air tanah tahunan sebesar 403 mm atau 172% dari kondisi normalnya, yaitu dari 234 mm menjadi 637 mm. Pada kondisi curah hujan ekstrem basah (La-Nina) terjadi surplus air tanah tahunan sebesar 775 mm atau 222% dari kondisi normalnya, yaitu dari 349 mm menjadi 1124 mm.

Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa ketika fenomena El Nino dengan intensitas kuat pada tahun 1977, 1987, 1997, dan 2015 telah berdampak signifikan pada penurunan luas tanam atau luas panen dan penurunan produksi berbagai komoditi pertanian berbagai wilayah di Indonesia. Las (2006) melaporkan bahwa kejadian El Nino selama periode 1968 – 2000 menyebabkan penurunan luas panen dan produktivitas tanaman pangan di berbagai daerah di Indonesia. Rata-rata penurunan luas panen padi sawah dan padi ladang masing-masing 2,57% dan 3,03% serta palawija (jagung, ubi kayu, ubi jalar, kacang tanah dan kedelai) sebesar 0,25% hingga 11,25%. Rata-rata penurunan produktivitas padi sawah sebesar 0,37% dan palawija sebesar 0,07% hingga 0,99%.

Walayah Pulau Buru bagian utara yang memiliki pola hujan monsunal dan wilayah Pulau Nusalaut yang memiliki pola hujan lokal (Laimheheriwa, 2014) merupakan daerah-daerah sentra produksi tanaman cengkih di Maluku. Menurut data BPS (2019), kedua wilayah ini memberikan kontribusi 16,1% (3.419 ton) dari produksi cengkih Provinsi Maluku (21.236 ton).

Mencermati berbagai hal yang dikemukakan di atas, maka telah dilakukan suatu penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan kejadian curah hujan ekstrem dan menganalisis hubungan curah hujan dengan produktivitas tanaman cengkih pada dua wilayah dengan pola hujan yang berbeda di Maluku.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pulau Nusalaut Kabupaten Maluku Tengah ( $03^{\circ}42'$  -  $03^{\circ}39'$  Lintang Selatan dan  $128^{\circ}45'$  -  $128^{\circ}48'$  Bujur Timur); dan Kecamatan Air Buaya Kabupaten Buru  $02^{\circ}25'$  -  $03^{\circ}55'$  Lintang Selatan dan  $125^{\circ}70'$  -  $127^{\circ}21'$  Bujur Timur) yang berlangsung selama tiga bulan.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan, data ENSO History Zona NINO 3.4 (NOAA, 2021), data produksi tanaman cengkih, dan data penunjang lainnya. Alat yang digunakan adalah: Laptop (MS Word 2007, MS Excel 2007, Minitab 18), dan alat tulis menulis.

### Variabel Data

Data yang dikumpulkan berupa: (1) data curah hujan yang bersumber dari Stasiun Hujan Saparua (nilai rata-rata), Stasiun Meteorologi Pattimura Ambon (data *time series* 30 tahun terakhir), Stasiun Hujan Air Buaya (nilai rata-rata), Stasiun Meteorologi Namlea (data *time series* 30 tahun terakhir), dan (2) data produksi cengkih 11 tahun (periode 2010-2020), yang diperoleh dari hasil *Focus Group Discussion* (FGD) dan wawancara dengan petani menggunakan kuisioner di Pulau Nusalaut, hasil penelitian Tim Fakultas Pertanian Unpatti (2020) di Pulau Buru, dan data yang bersumber dari BPS.

### Analisis Data

#### Pembangkitkan data curah hujan

Lokasi penelitian tidak memiliki stasiun yang mencatat data iklim (terutama data *time series* curah hujan jangka panjang) secara lengkap, sehingga perlu dibangkitkan menggunakan data curah hujan dari stasiun iklim terdekat dan stasiun hujan yang pernah ada, yaitu (1) Stasiun Meteorologi Namlea, (2) Stasiun Hujan Air Buaya, (3) Stasiun Meteorologi Pattimura Ambon, dan (4) Stasiun Hujan Saparua. Wilayah-wilayah tersebut merupakan wilayah kecamatan yang berdekatan dan berbatasan langsung serta memiliki pola curah hujan yang sama, yaitu pola hujan monsunal di Pulau Buru dan pola hujan lokal di Pulau Ambon; termasuk Pulau Nusalaut.

Langkah membangkitkan data curah hujan dengan metode matematik sederhana sebagai berikut: (1) membandingkan/membagi nilai curah hujan rata-rata setiap bulannya dari kedua daerah (Pulau Buru dan Pulau Nusalaut) yaitu rasio antara curah hujan Daerah Air Buaya dan daerah Namlea serta daerah Pulau Nusalaut dan Pulau Ambon, dan (2) hasil pembagian dalam bentuk nilai/koeffisien bulanan selanjutnya dikalikan dengan data *time series* curah hujan Stasiun Meteorologi Pattimura Ambon untuk menentukan curah hujan Pulau Nusalaut dan Stasiun Meteorologi Namlea untuk menentukan curah hujan Daerah Air Buaya.

#### Analisis curah hujan pada kondisi ekstrem

Analisis menggunakan data *time series* curah hujan 30 tahun terakhir (periode 1991-2020). Penentuan kondisi curah hujan ekstrem setiap tahunnya berupa nilai curah hujan di atas normal dan di bawah normal sesuai standar BMKG (2012), yaitu (a) curah hujan di bawah normal adalah curah hujan sebesar  $\leq 0,70$  dari nilai curah hujan rata-rata (normal), dan (b) curah hujan di atas normal adalah curah hujan sebesar  $\geq 1,15$  dari nilai curah hujan rata-rata (normal).

Kejadian curah hujan di atas dan di bawah normal setiap tahunnya kemudian disesuaikan dengan tahun-tahun kejadian El-Nino dan La-Nina di Indonesia (data ENSO History Zona NINO 3.4; NOAA, 2021) untuk menentukan tahun-tahun kejadian El-Nino dan La Nina di lokasi penelitian.

## Analisis Pengaruh Curah Hujan Terhadap Produktivitas Cengkih

Analisis regresi digunakan untuk meramalkan hubungan dua fungsional variabel, dalam kaitan ini variabel tak bebas (Y) dan variabel bebas (X).

Karena hanya menggunakan satu variabel bebas, maka regresi yang digunakan adalah model linear dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

dimana :

Y = Produktivitas tanaman cengkih (kg/ha)

a dan b = Koefisien regresi

X = Curah hujan tahunan (mm)

Untuk tujuan ini data yang digunakan adalah data curah hujan selama 11 tahun pengamatan (periode 2010-2020) dan data produktivitas cengkih selama 11 tahun terakhir (periode 2010 – 2020).

Penghitungan nilai koefisien a dan b, menggunakan rumus berikut ini:

$$a = \frac{(\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Koefisien a juga dapat dihitung menggunakan rumus:  $a = Y - bX$ ,

Perhitungan juga dilakukan untuk menentukan nilai koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi ( $R^2$ ); dimana koefisien korelasi (r) di gunakan untuk mengetahui hubungan linear antara variabel bebas ( X ) dan variabel tak bebas (Y), dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk menjelaskan seberapa besar kemampuan variabel bebas menjelaskan variabel tak bebas (Setiawan, 2009).

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Distribusi Curah Hujan Tahunan Pulau Nusalaut

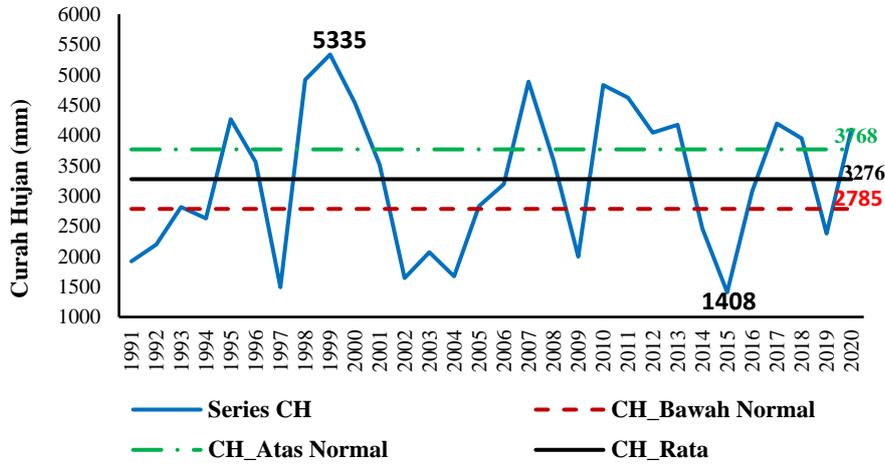
Berdasarkan hasil analisis data curah hujan 30 tahun terakhir yaitu periode 1991-2020 memperlihatkan bahwa curah hujan tahunan di Pulau Nusalaut berkisar antara 1.408 mm pada tahun 2015 yang paling kering hingga yang paling basah yaitu terjadi pada tahun 1999 sebesar 5.335 mm dengan nilai rata-rata curah hujan tahunan (normal) sebesar 3.276 mm (Gambar 1).

Jika dilihat dari Gambar 1, selama 30 tahun terakhir periode 1991-2020 terjadi penyimpangan curah hujan diatas kondisi normal sebanyak 12 kali, yakni pada tahun 1995, 1998, 1999, 2000, 2007, 2010, 2011, 2012, 2013, 2017, 2018, dan 2020. Sementara itu penyimpangan curah hujan dibawah kondisi normal sebanyak 11 kali, yakni pada tahun 1991, 1992, 1994, 1997, 2002, 2003, 2004, 2009, 2014, 2015, dan 2019. Dengan demikian dalam periode 30 tahun tersebut, sebanyak 77% terjadi penyimpangan curah hujan dari kondisi normalnya, sementara curah hujan pada keadaan normal terjadi sebanyak 23% (7 tahun), yaitu : 1993, 1996, 2001, 2005, 2006, 2008, dan 2016. Penyimpangan curah hujan pada kondisi dibawah normal sangat beresiko terhadap kejadian kekeringan atau defisit air, sedangkan kondisi curah hujan diatas normal sangat beresiko terhadap kejadian banjir/genangan akibat kelebihan air.

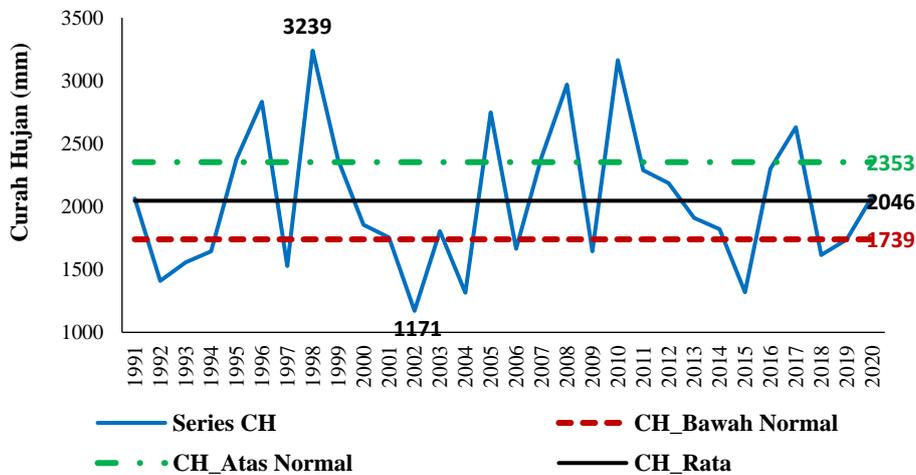
### Distribusi Curah Hujan Tahunan Kecamatan Air Buaya

Berdasarkan hasil analisis data curah hujan 30 tahun terakhir yaitu periode 1991-2020 memperlihatkan bahwa curah hujan tahunan di Kecamatan Air Buaya berkisar antara 1.171 mm pada tahun 2002 yang paling kering hingga yang paling basah yaitu terjadi pada tahun 1998 sebesar 3.239 mm dengan nilai rata-rata curah hujan tahunan (normal) sebesar 2046 mm (Gambar 2).

Jika dilihat dari Gambar 2, selama 30 tahun terakhir periode 1991-2020 terjadi penyimpangan curah hujan diatas kondisi normal sebanyak 10 kali, yakni pada tahun 1991, 2000, 2001, 2003, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, dan 2020. Sementara itu penyimpangan curah hujan dibawah kondisi normal sebanyak 11 kali, yakni pada tahun 1992, 1993, 1994, 1997, 2001, 2003, 2006, 2009, 2015, 2018, dan 2019.



Gambar 1. Distribusi curah hujan (CH) tahunan Pulau Nusalaut



Gambar 2. Distribusi curah hujan (CH) tahunan Kecamatan Air Buaya

Dengan demikian dalam periode 30 tahun tersebut, sebanyak 70% terjadi penyimpangan curah hujan dari kondisi normalnya, sementara curah hujan pada keadaan normal terjadi sebanyak 30% (10 tahun), yaitu : 1991,2000, 2001, 2003, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016 dan 2020. Penyimpangan curah hujan pada kondisi dibawah normal sangat beresiko terhadap kejadian kekeringan atau defisit air. Sedangkan kondisi curah hujan diatas normal sangat beresiko terhadap kejadian banjir/genangan akibat kelebihan air.

**Anomali Curah Hujan El Nino dan La Nina**

Kejadian anomali curah hujan sangat mempengaruhi tingkat perubahan curah hujan. Akan tetapi, Osok *at al.* (2017) melaporkan bahwa tidak seluruh wilayah di Indonesia dipengaruhi oleh fenomena El Nino dan La Nina, karena perbedaan posisi geografis antar daerah di Indonesia yang merupakan wilayah maritim. Pengaruh El Nino/La Nina akan kuat di sebagian wilayah dan akan lemah di sebagian wilayah lainnya, bahkan ada juga tahun dimana suatu wilayah terjadi fenomena ini sementara di wilayah lain tidak terjadi.

Berdasarkan nilai ENSO History Zona NINO 3.4 (NOAA, 2021) diperoleh gambaran bahwa sejak tahun 1991 hingga 2020 kejadian El Nino di Indonesia berlangsung sebanyak 11 kali, yaitu pada tahun 1991, 1992, 1994, 1997, 2002, 2004, 2006, 2009, 2014, 2015, dan 2019 sementara La Nina terjadi sebanyak 10 kali yaitu pada tahun 1995, 1998, 1999, 2000, 2007, 2010, 2011, 2016, 2017, dan 2020.

### El Nino

Di Pulau Nusalaut, dari 11 tahun kejadian penyimpangan curah hujan yang kurang dari kondisi normalnya, 10 kali diantaranya bertepatan dengan kejadian El Nino di wilayah Indonesia, yaitu pada tahun: 1991, 1992, 1994, 1997, 2002, 2004, 2009, 2014, 2015, dan 2019. Kejadian El Nino yang paling ekstrem (curah hujan jauh dibawah normal) di Pulau Nusalaut berlangsung pada tahun 2015 (Gambar 1) dengan jumlah curah hujan tahunan yaitu 1408 mm, berkurang dari keadaan normalnya sebesar 1868 mm atau 57%. Kondisi yang berbeda dengan di Kecamatan Air Buaya yang pada kejadian El Nino yang paling ekstrem (curah hujan jauh dibawah normal) berlangsung pada tahun 2002 (Gambar 2) dengan jumlah curah hujan 1171 mm, berkurang dari keadaan normalnya sebesar 875 mm atau 42%.

Kejadian curah hujan dibawah normal (kekeringan) dan fenomena El Nino tersebut memberikan gambaran bahwa kejadian kekeringan di suatu wilayah tidak selalu bersamaan dengan kejadian El Nino, dan kejadian El Nino tidak selalu menyebabkan kekeringan atau curah hujan dibawah normal (Laimeheriwa *et al.*, 2019). Pada tahun 2003 jumlah curah hujan Pulau Nusalaut berada pada kondisi dibawah normal (< 2785 mm/tahun) tetapi tahun tersebut tidak tercatat sebagai tahun El Nino. Sebaliknya, tahun 2006 tercatat sebagai tahun El Nino tetapi tidak menyebabkan kekeringan atau curah hujan Pulau Nusalaut dibawah kondisi normalnya. Pada tahun 1993, 2003, dan 2018 jumlah curah hujan Kecamatan Air Buaya berada pada kondisi dibawah normal (< 1739 mm/tahun) tetapi tahun-tahun tersebut tidak tercatat sebagai tahun El Nino. Sebaliknya, tahun 2000, 2011, 2016, dan 2020 tercatat sebagai tahun El Nino tetapi tidak menyebabkan kekeringan atau curah hujan Kecamatan Air Buaya dibawah kondisi normalnya.

Ketika intensitas El Nino kuat dengan nilai ENSO > 1,5 maka fenomena ini akan tetap berlangsung di wilayah Pulau Nusalaut. Selama periode 30 tahun terakhir kejadian ini berlangsung selama 3 kali, yaitu pada tahun 1992, 1997, dan 2015. Namun ketika El Nino lemah hingga sedang dengan nilai ENSO 0,5 s.d 1,5 dari 11 tahun kejadian El Nino dengan intensitas tersebut, ada 8 kali kejadian ini terjadi di wilayah Pulau Nusalaut yaitu pada tahun 1991, 1994, 2002, 2004, 2006, 2009, 2014, dan 2019. Sama halnya dengan di wilayah Kecamatan Air Buaya, ketika intensitas El Nino kuat dengan nilai ENSO > 1,5 maka fenomena ini akan tetap berlangsung di wilayah ini. Selama periode 30 tahun terakhir kejadian ini berlangsung selama 3 kali, yaitu pada tahun 1992, 1997, dan 2015. Namun ketika El Nino lemah hingga sedang dengan nilai ENSO 0,5 s.d 1,5 dari 11 tahun kejadian El Nino dengan intensitas tersebut, ada 8 kali kejadian ini terjadi di wilayah Kecamatan Air Buaya yaitu pada tahun 1991, 1994, 2002, 2004, 2006, 2009, 2014, dan 2019.

### La Nina

Dari 12 tahun kejadian penyimpangan curah hujan yang lebih dari kondisi normalnya di Pulau Nusalaut, 9 kali diantaranya bertepatan dengan kejadian La Nina di wilayah Indonesia, yaitu pada tahun 1995, 1998, 1999, 2000, 2007, 2010, 2011, 2017, dan 2020. Kejadian La Nina yang paling ekstrem (curah hujan diatas normal) di Pulau Nusalaut berlangsung pada tahun 1999 (Gambar 1) dengan jumlah hujan tahunan yaitu 5335 mm, bertambah dari keadaan normalnya sebesar 2059 mm atau 62% dari kondisi normalnya. Pada kondisi La Nina yang paling ekstrem (curah hujan jauh diatas normal) berlangsung pada tahun 1998 (Gambar 2) di Kecamatan Air Buaya dengan jumlah hujan tahunan yaitu 3239 mm, bertambah dari keadaan normalnya sebesar 1193 mm atau 37%.

Sama halnya dengan kejadian kejadian curah hujan dibawah normal dan El Nino, kejadian curah hujan diatas normal tidak selalu bersamaan dengan kejadian La Nina, dan kejadian La Nina tidak selalu menyebabkan curah hujan diatas normal. Pada tahun 2012, 2013, dan 2018 jumlah curah hujan Pulau Nusalaut berada pada kondisi diatas normal (>3768 mm/tahun) tetapi tahun-tahun tersebut tidak tercatat sebagai tahun La Nina. Sebaliknya, tahun 2016 tercatat sebagai tahun La Nina tetapi tidak menyebabkan curah hujan Pulau Nusalaut diatas kondisi normalnya. Pada tahun 1996, 2005, dan 2008 jumlah curah hujan daerah Air Buaya berada pada kondisi diatas normal (>2353 mm/tahun) tetapi tahun-tahun tersebut tidak tercatat sebagai tahun La Nina. Sebaliknya, tahun 2000, 2011, 2016, dan 2020 tercatat sebagai tahun La Nina tetapi tidak menyebabkan kekeringan atau curah hujan daerah Air Buaya diatas kondisi normalnya.

### Dampak Anomali Curah Hujan Terhadap Produktivitas Cengkih

Secara kuantitatif, untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh anomali curah hujan terhadap produktivitas tanaman cengkih di lokasi penelitian maka dilakukan analisis regresi untuk melihat hubungan antara curah hujan dengan produktivitas tanaman cengkih. Untuk tujuan ini, sesuai data yang tersedia dan valid untuk digunakan dalam analisis maka digunakan data curah hujan dan produktivitas cengkih selama 11 tahun terakhir (2010-2020) seperti yang disajikan pada Tabel 1.

### Hubungan curah hujan dengan produktivitas cengkih di Pulau Nusalaut

Berdasarkan hasil analisis regresi (menggunakan data Tabel 1) yang melihat hubungan antara curah hujan dengan produktivitas tanaman cengkih, diperoleh persamaan:  $Y = -478,2 + 0,7778 X - 0,000125 X^2$  (Gambar 3); dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0.921. Persamaan ini menggambarkan bahwa makin besar nilai curah hujan ( $X$ ) pada nilai tertentu makin rendah tingkat produktivitas tanaman cengkih ( $Y$ ). Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 84,8%, memberi gambaran bahwa pengaruh *dependent variable* (variabel tak-bebas; perubahan curah hujan) dapat menjelaskan *independent variable* (variabel bebas; produktivitas tanaman cengkih) sebesar 84,8%, sisanya 15,2% dari produktivitas tanaman cengkih dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model. Nilai koefisien  $b$  memberi gambaran bahwa jika terjadi penambahan 1 satuan curah hujan maka diramalkan terjadi peningkatan produktivitas cengkih sebesar 0,7778 kg/ha.

Tabel 1. Curah hujan dan produktivitas tanaman cengkih di lokasi penelitian

Tahun	Lokasi: Pulau Nusalaut		Lokasi: Kecamatan Air Buaya	
	Curah hujan (mm)	Produktivitas cengkih (kg/ha)	Curah hujan (mm)	Produktivitas cengkih (kg/ha)
2010	4831	346	3163	688
2011	4622	357	2289	627
2012	4044	668	2186	619
2013	4174	652	1909	582
2014	2459	650	1820	572
2015	1408	407	1319	335
2016	3072	664	2300	620
2017	4195	644	2630	664
2018	3950	673	1615	547
2019	2379	642	1737	555
2020	4094	660	2076	603

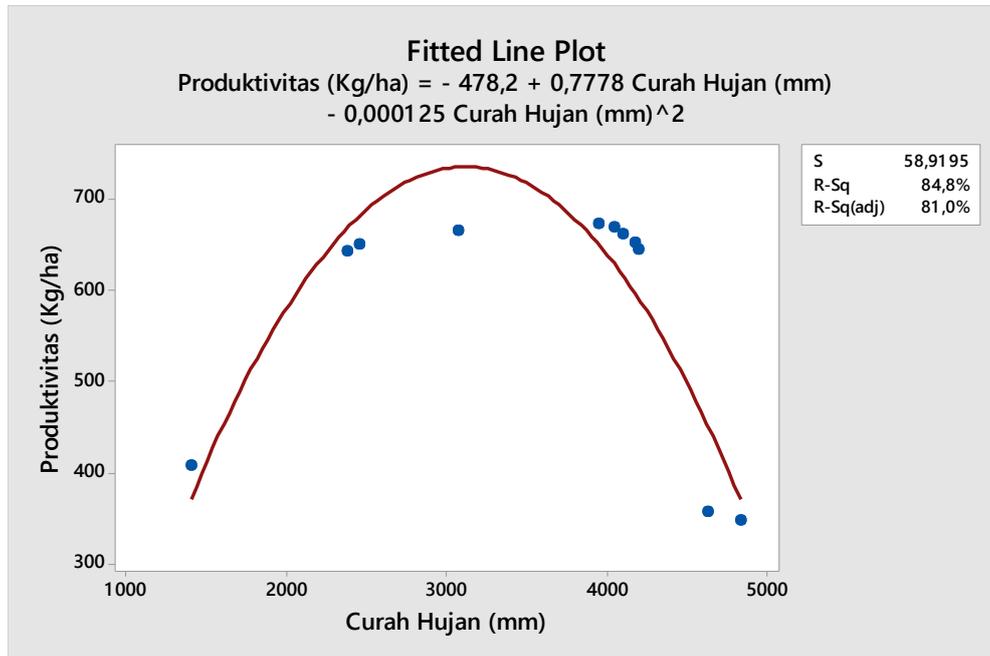
Sumber: Hasil wawancara, FGD, dan data BPS

Beberapa peneliti melaporkan bahwa iklim merupakan faktor yang cukup besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan, pembungaan maupun produktivitas pada tanaman cengkeh (Ruhnayat dan Wahid, 1997). Kualitas cengkeh yang tumbuh di daerah yang beriklim basah lebih rendah dibandingkan dengan kualitas cengkeh yang tumbuh pada daerah beriklim kering. Suhu udara yang ideal untuk pertumbuhan tanaman cengkeh berkisar antara 25<sup>o</sup> - 28<sup>o</sup>C dan curah hujannya sebesar 2000 - 3500 mm/tahun (Hadiwijaya, 1983; Tampubolon *et al.*, 2017).

Mencermati laporan beberapa peneliti tersebut di atas dikaitkan dengan data Tabel 1 dan hasil analisis regresi, terdapat 3 hal yang dapat dikemukakan, yaitu: (1) pada kondisi curah hujan dengan kisaran 2000 – 4200 mm/tahun produktivitas cengkih di Pulau Nusalaut tinggi (642 s.d 668 kg/ha); (2) curah hujan ketika El Nino tahun 2015 (1408 mm) masih dibawah kebutuhan air tanaman cengkih untuk tumbuh dan berproduksi secara baik sehingga produktivitas cengkih rendah, yaitu 407kg/ha; (3) curah hujan ketika La Nina tahun 2010 dan 2011 (4622-4831 mm) berada diatas kebutuhan air tanaman cengkih, sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman cengkih terhambat yang berujung pada rendahnya produksi/produktivitas tanaman cengkih, yaitu 346 s.d 357 kg/ha.

Nampak bahwa dampak curah hujan yang terlalu tinggi (La Nina) di Pulau Nusalaut menyebabkan produktivitas cengkih lebih rendah dibandingkan dengan pada saat El Nino. Istiqomah dan Hariyono (2018) mengemukakan bahwa banyak faktor yang memicu pertumbuhan bunga cengkeh, salah satunya adalah faktor lingkungan. Kondisi lingkungan

yang mendukung akan meningkatkan sensitivitas tanaman untuk menginduksi bunga. Faktor lingkungan yang dapat memicu pembungaan adalah perubahan musiman seperti fotoperiodik, termoperiodik, dan neraca air. Hasil wawancara dan FGD dengan petani di Pulau Nusalaut memberikan gambaran bahwa kendala saat proses pembungaan cengkih adalah ketika curah hujan sangat tinggi pada tahun 2010 dan 2011 menyebabkan gugur bunga bahkan kejadian bunga akan kembali menjadi kuncup, inilah yang menyebabkan petani kehilangan produksi yang sangat banyak.



Gambar 3. Grafik hubungan curah hujan dengan produktivitas cengkih di Pulau Nusalaut

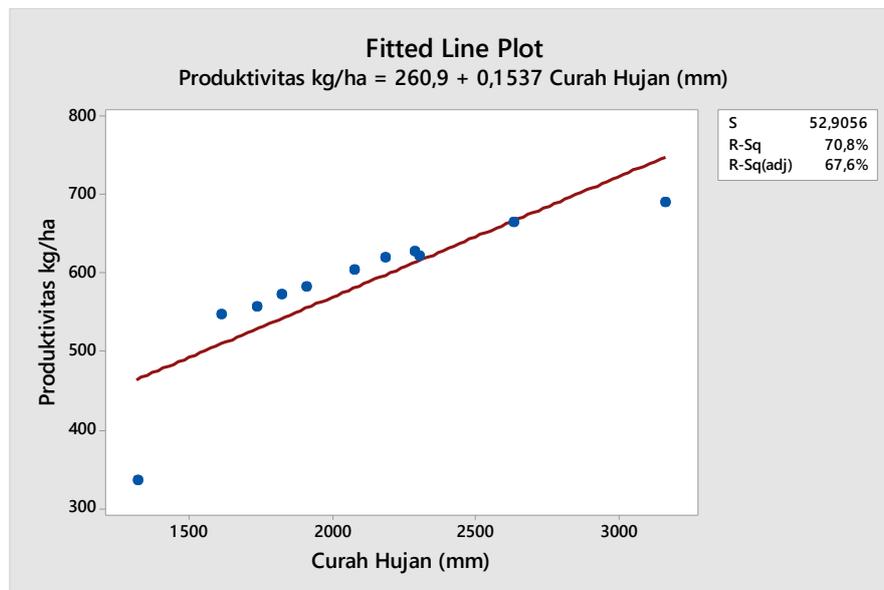
### Hubungan curah hujan dengan produktivitas cengkih di Kecamatan Air Buaya

Hasil analisis regresi (menggunakan data Tabel 1 sebelumnya) yang melihat hubungan antara curah hujan dengan produktivitas tanaman cengkih di Kecamatan Air Buaya, diperoleh persamaan:  $Y = 260,9 + 0,1537 X$  (Gambar 4); dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0.841. Persamaan ini menggambarkan bahwa makin besar nilai curah hujan ( $X$ ) makin tinggi produktivitas tanaman cengkih ( $Y$ ). Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 70,8 %, memberi gambaran bahwa pengaruh *dependent variable* (variabel tak-bebas; perubahan curah hujan) dapat menjelaskan *independent variable* (variabel bebas; produktivitas tanaman cengkih) sebesar 70,8%, sisanya 29,2% dari produktivitas tanaman cengkih dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model. Nilai koefisien  $b$  memberi gambaran bahwa jika terjadi penambahan 1 satuan curah hujan maka diramalkan terjadi peningkatan produktivitas cengkih sebesar 0,1537 kg/ha.

Gambar 4 di atas jika dikaitkan data Tabel 1 sebelumnya memberikan gambaran bahwa produktivitas cengkih di Kecamatan Air Buaya semakin tinggi dengan bertambahnya curah hujan. Curah hujan di Air Buaya dengan kisaran 1500 s.d 4000 mm/tahun berkorelasi positif dengan produktivitas cengkih; artinya semakin tinggi curah hujan (walaupun kondisi La Nina) semakin tinggi produktivitas cengkih. Kondisi curah hujan pada kisaran tersebut berada dalam kisaran toleransi tanaman cengkih untuk tumbuh dan berproduksi secara baik. Sebaliknya, ketika El Nino tahun 2015 dengan curah hujan 1319 mm/tahun, produktivitas cengkih di wilayah ini sangat rendah, yaitu hanya 335 kg/ha. Curah hujan pada kondisi El Nino tahun 2015 tersebut terlalu rendah (dibawah kebutuhan air tanaman cengkih) sehingga ketersediaan air tanah relatif terbatas yang bermuara pada terganggunya pertumbuhan dan produksi tanaman cengkih.

Waktu dimulainya cengkih berbunga di Maluku (termasuk lokasi penelitian) biasanya dalam periode Mei-Juli; dimana pada saat itu dan beberapa bulan setelahnya atau 1-2 bulan sebelum pembentukan bunga sempurna yang siap panen (periode Desember-Maret) merupakan periode yang sangat kritis terhadap kekurangan air tanah. Dalam kaitan ini, Hidayat dan Ando (2014) mengemukakan bahwa dampak El Nino terhadap penurunan curah hujan di sebagian besar wilayah Indonesia terlihat dominan pada periode Juni-November. Sementara itu, periode Desember-Mei relatif tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap penurunan curah hujan. Bulan Agustus, September, dan Oktober

merupakan bulan-bulan dengan resiko kekeringan yang paling besar ketika El Nino berlangsung. Schmidt-Ferguson (1951) mengemukakan bahwa curah hujan yang kurang dari 60 mm/bulan akan menimbulkan cekaman air bagi tanaman umur panjang termasuk cengkih.



Gambar 4. Grafik hubungan cuah hujan dengan produktivitas cengkih di Kecamatan Air Buaya

## KESIMPULAN

Kesimpulan-kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada saat kejadian El Nino yang sangat ekstrem menyebabkan berkurangnya curah hujan di Pulau Nusalaut sebesar 1868 mm atau 57% dari kondisi normalnya. Saat kejadian El Nino yang sangat ekstrem menyebabkan berkurangnya curah hujan di Kecamatan Air Buaya sebesar 875 mm atau 42% dari kondisi normalnya.
2. Pada saat kejadian La Nina yang sangat ekstrem telah menyebabkan curah hujan meningkat di Pulau Nusalaut sebesar 2059 mm atau 62% dari kondisi normalnya. Saat kejadian La Nina yang sangat ekstrem telah menyebabkan curah hujan meningkat di Kecamatan Air Buaya sebesar 1193 mm atau 37% dari kondisi normalnya.
3. Di Pulau Nusalaut semakin tinggi curah hujan, maka semakin rendah produktivitas cengkih, yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi  $r = 0.921$  dan tingkat akurasi yang tinggi dengan  $R^2 = 84,8\%$ . Sementara di Kecamatan Air Buaya, semakin tinggi curah hujan maka semakin tinggi pula produktivitas cengkih, yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi  $r = 0.841$  dan tingkat akurasi yang tinggi dengan  $R^2 = 70,8\%$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). (2012). *Verifikasi prakiraan iklim Indonesia*. Kedepujian Klimatologi, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2019). *Kabupaten Buru Dalam Angka*, BPS Kabupaten Buru, Namlea.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2019). *Kabupaten Maluku Tengah Dalam Angka*, BPS Kabupaten Maluku Tengah, Masohi.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2019). *Kecamatan Air Buaya Dalam Angka*, BPS Kabupaten Buru, Namlea.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2019). *Kecamatan Nusalaut Dalam Angka*, BPS Kabupaten Maluku Tengah, Masohi.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2019). *Provinsi Maluku Dalam Angka*, BPS Provinsi Maluku, Ambon.
- Dirjen Perkebunan. (2019). *Produktivitas Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi 2014-2018*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Hadi, S. (2012). Pengambilan minyak atsiri bunga cengkeh (*clove oil*) menggunakan pelarut N-heksana dan benzena. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan* 2 (1), 25-30. ISSN:2303-0623.
- Hadiwijaya, T. (1983). Cengkeh, data dan petunjuk ke arah swasembada. Jakarta: PT Gunung Agung.
- Hidayat, R & Ando, K. (2014). Variabilitas curah hujan Indonesia dan hubungannya dengan ENSO/IOD: Estimasi menggunakan data JRA-25/JCDAS. *Jurnal Agromet*, 28(1),1-8. <https://doi.org/10.29244/j.agromet.28.1.1-8>.
- Irianto, G., & Suciandini. (2006). Anomali iklim: faktor penyebab, karakteristik, dan antisipasinya. *Jurnal IPTEK Tanaman Pangan* 1(2), 101-121. ISSN: 1907-4263.

- Istiqomah & Hariyono, D. (2018). Kajian iklim (suhu kardinal dan curah hujan terhadap pembentukan buah alami (*natural fruit*) pada tanaman nanas (*Ananas comosus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(6), 1005-1011. ISSN: 2527-8452.
- Kelbulan, E., Laimeheriwa, S., & Patty, J. R. (2021). Analisis kejadian El Nino dan dampaknya terhadap musim tanam dan produktivitas kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) di Pulau Kei Kecil Kabupaten Maluku Tenggara. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 17(1), 52-58. DOI: <https://doi.org/10.30598/jbdp.2019.15.2.111>.
- Laimeheriwa, S. (2014). Analisis tren perubahan curah hujan pada tiga wilayah dengan pola hujan yang berbeda di Provinsi Maluku. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 10(2), 71-78. ISSN:1858-4322.
- Laimeheriwa, S., Pangaribuan, M. & Amba, M. (2019). Analisis fenomena El Nino dan dampaknya terhadap neraca air lahan di Pulau Ambon. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 15(2), 111-118. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2019.15.2.111>.
- Las, I. (2006). Strategi dan teknologiantisipasi dan penanggulangan bencana iklim (kejadian iklim ekstrim). Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian. Makalah disampaikan pada pelatihan capable, Juli 2006. Biotrop, Bogor.
- Nangimah, S. L., Laimeheriwa, S., & Tomaso, R. (2018). Dampak fenomena El Nino dan La Nina terhadap keseimbangan air lahan pertanian dan periode tumbuh tersedia di Daerah Waeapo Pulau Buru. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 14(2), 66-74. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2018.14.2.66>
- National Oceanic & Atmospheric Administration\_USA (NOAA). (2021). *Historical El Nino/La Nina Episodes (1950-present)*. [https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensostuff/ONI\\_v5.php](https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php), diakses 06 Juni 2021.
- Osok, R. M., Kunu, P. J. & Laimeheriwa, S. (2017). Kajian dampak perubahan iklim terhadap ketersediaan air di Pulau Wamar Kabupaten Kepulauan Aru. Laporan Penelitian, Kerjasama dengan USAID, Jakarta.
- Ruhnayat & Wahid, P. (1997). *Strategi Alternatif Pengembangan Tanaman Cengkeh Dalam Menghadapi Kelebihan Produksi. Monograf Tanaman Cengkeh*. p.55-62. Balitro, Bogor.
- Schmidt F. H & Ferguson, H. A. (1951). *Rainfall Types Based On Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinea*. Kementerian DMG-Perhubungan, Jakarta.
- Setiawan, E. (2009). Kajian hubungan unsur iklim terhadap produktivitas cabe jamu (*Piper retrofractum* Vahl.) di Kabupaten Sumenep. *Jurnal Agrovigor*, 2(1), 1-7. ISSN 1979-5777.
- Tampubolon, K., Sulastri Y. S., Hamzani I., dan Vika, M. (2017). Kontribusi curah hujan dan hari hujan terhadap produksi tanaman pangan di Sumatera Utara. *Jurnal Teknologi*, 2, 65-80. ISSN:0854-9133.
- Thomas, A. N. S. (2017). *Tanaman obat Tradisional 2*. Kanisius, Yogyakarta.
- Tim Fakultas Pertanian Unpatti. (2020). *Desain Masterplan Komoditas Pertanian Provinsi Maluku*. Universitas Pattimura Press, Ambon. ISBN:978-602-5943-23-2.