

EDISI JANUARI 2020



*Waspada!!*  
**Cuaca Ekstrem**  
*di awal tahun 2020*

**ALAMAT : BANDAR UDARA UANDA SURABAYA**

(031) 8667540, 8668989 Fax. (031)8675342

| [juanda.jatim.bmkg.go.id](http://juanda.jatim.bmkg.go.id) |

email : [stamet.juanda@bmkg.go.id](mailto:stamet.juanda@bmkg.go.id)

## SUSUNAN REDAKSI

### PELINDUNG

Bambang Hargiyono, S.Si

### PENASEHAT

Rofiq Isa Mansur, S.Si

### PENANGGUNG JAWAB

Teguh Tri S., MT

### PIMPINAN REDAKSI

Swasti Ayudia P, S.Si

### REDAKTUR

Fitria Hidayati, M.Sc

### EDITOR

Jihan AR, S.Kom

## PENULIS

### KONTRIBUTOR PRAKIRAAN

Rendy Irawadi, S.Si

Tonny Setiawan, S.Si

### KONTRIBUTOR EVALUASI

Shanas S. Prayudha, S.Tr

### KONTRIBUTOR ARTIKEL APLIKASI

Firda Amalia M, M.CC

Marlin Tresnawati, Tri Daryati

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya Buletin Stasiun Meteorologi Juanda Surabaya Edisi bulan Januari 2020 dapat diterbitkan.

Buletin Stasiun Meteorologi Juanda edisi bulan Januari 2020 ini pada halaman pembuka berisi sekilas info Meteorologi mengenai "Awan Cumulonimbus", kemudian evaluasi kondisi cuaca bulan Desember 2019. Selain itu, buletin ini juga memberikan informasi prakiraan cuaca bulan Januari 2020 di Jawa Timur secara dinamis dan berbagai sektor. Topik yang diangkat pada buletin kali ini adalah perlunya kewaspadaan terhadap cuaca ekstrim di awal tahun 2020.

Kami menyadari bahwa buletin ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat kami harapkan demi kesempurnaan di masa mendatang.

Akhirnya kami mengucapkan selamat membaca dan semoga bermanfaat.

Surabaya, Januari 2020  
KEPALA STASIUN METEOROLOGI  
KLAS I JUANDA SURABAYA  
ttd  
Bambang Hargiyono, S.Si

## DAFTAR ISI

I KATA PENGANTAR

I DAFTAR ISI

I SUSUNAN REDAKSI

Sekilas Info Meteorologi 03 - 04

Evaluasi Kondisi Cuaca Bulan Desember 2019  
di Jawa Timur 05 - 08

Prakiraan Cuaca Jawa Timur 09 - 24

Bulan Januari 2020 Secara Dinamis

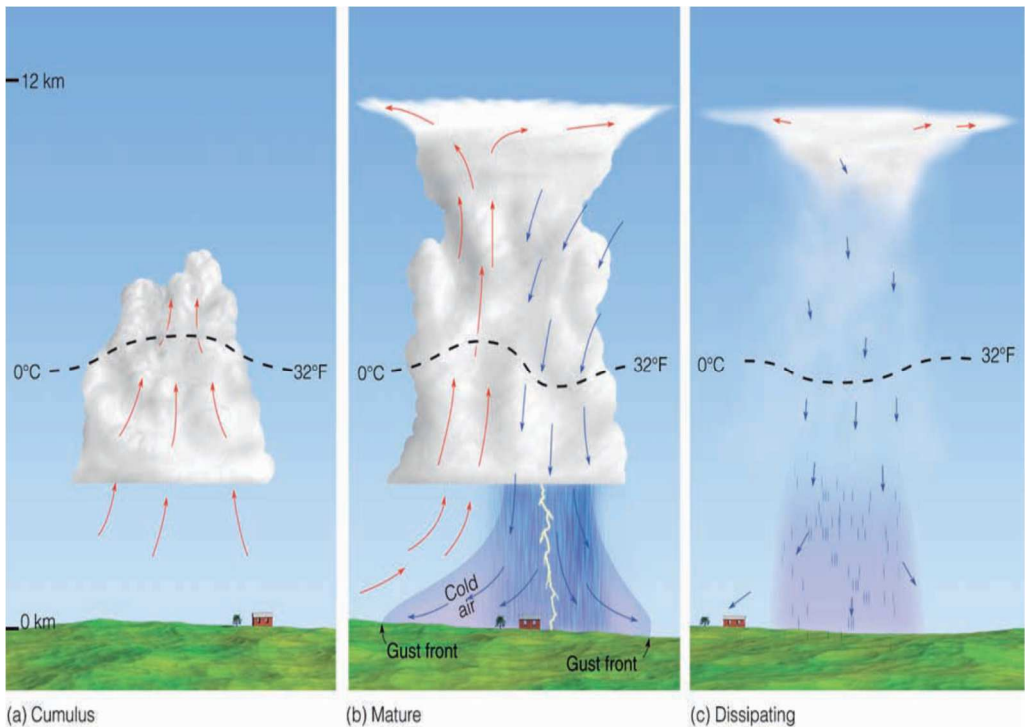
# SEKILAS INFO METEOROLOGI

## “AWAN CUMULONIMBUS”

Dalam dunia meteorologi terdapat banyak sekali jenis – jenis awan. Akan tetapi, terdapat awan yang menimbulkan potensi cuaca ekstrim yang biasanya disebut awan Cumulonimbus. Selain dapat menimbulkan cuaca ekstrim, awan ini juga sangat berbahaya bagi dunia penerbangan. Awan Cumulonimbus dapat menimbulkan hujan lebat,

sambaran petir, maupun angin kencang.

Awan Cumulonimbus merupakan salah satu awan konvektif atau awan yang menjulang tinggi ke atas. Jika dilihat dari bentuknya awan ini seperti jamur. Pada bagian atas terdapat seperti bentuk topi. Pada kawasan tropis ketinggian awan ini dapat mencapai lebih dari 18 kilome-



Gambar 1. Pertumbuhan awan Cumulonimbus

sumber : Meteorology Today An Introduction To Weather, Climate, And The Environment, 2009

ter. Awan ini juga dapat menembus hingga lapisan stratosfer yang biasanya disebut sebagai *overshooting top cumulonimbus*. Jika dilihat dari permukaan, awan ini terlihat tebal, gelap, dan tinggi. Awan ini mempunyai beberapa tahapan sebelum matang dan luruh menjadi hujan lebat. Berikut tahapan awan Cumulonimbus berdasarkan Gambar 1.

Pada tahap pertama awan akan tumbuh menjulang ke atas dalam fase cumulus. Di dalam awan cumulus ini memiliki updraft (gaya hantakan ke atas) yang cukup kuat, sehingga mendorong awan dapat tumbuh ke atas. Pada tahap kedua yaitu fase matang. Pada fase matang ini awan Cumulonimbus terbentuk, yang ditandai dengan adanya sambaran petir, angin kencang, dan hujan lebat. Fase ini awan mem-

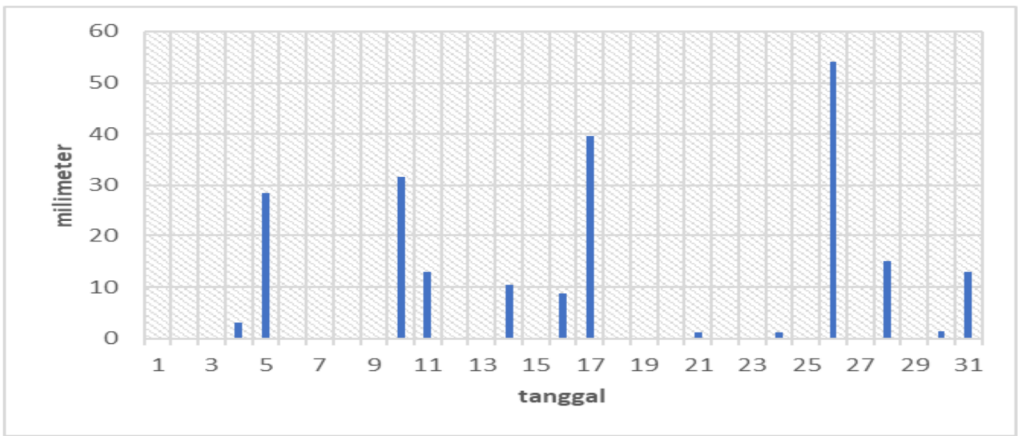
iliki updraft maupun downdraft (gaya hantakan ke bawah) yang kuat, sehingga berbahaya bagi dunia penerbangan. Kemudian pada tahap terakhir yaitu fase peluruhan, yang berarti awan sudah mulai luruh dan menghilang. Biasanya akan disertai hujan dengan intensitas ringan hingga sedang. Pada fase ini hanya tersisa downdraft dan tidak ada updraft sehingga awan tidak dapat mempertahankan bentuknya, dan luruh.

Awan Cumulonimbus single sel memiliki siklus hidup yang berkisar antara 30 – 60 menit. Jika awan Cumulonimbus multisel ataupun super sel dapat lebih dari waktu tersebut. Bagi rekan – rekan yang melihat awan ini hendaknya bersiap – siap waspada akan potensi cuaca ekstrem yang ditimbulkan.

Gambar 1. Cara membaca nilai reflektifitas radar cuaca





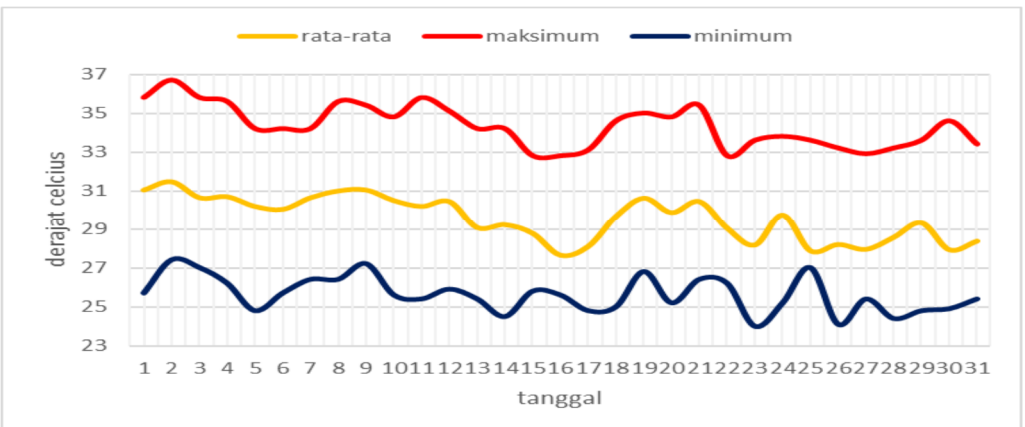


Gambar 2. Curah Hujan Bulan Desember 2019  
Stasiun Meteorologi Kelas I Juanda Surabaya

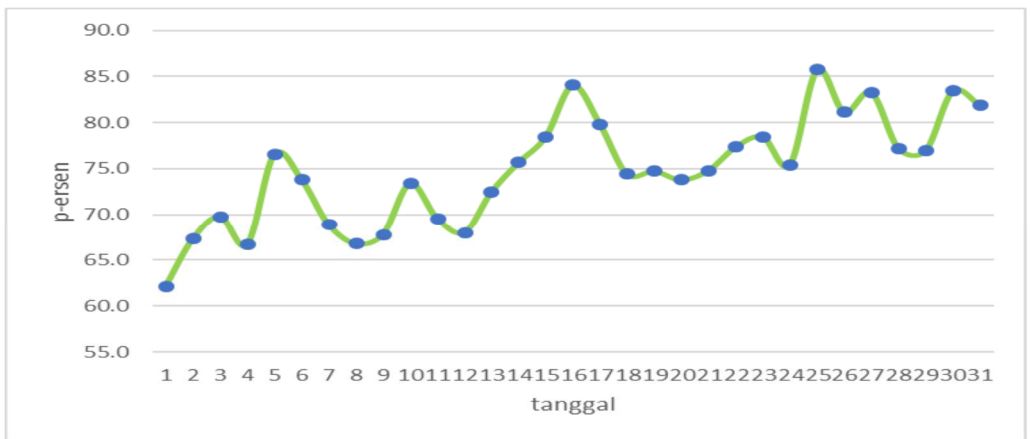
wa Kabupaten Sidoarjo telah memasuki musim penghujan. Pada bulan Desember 2019 tercatat jumlah curah hujan sebesar 220.7 mm, dengan jumlah hari hujan sebanyak 15 hari hujan. Selain itu, tercatat 20 hari dengan kondisi cuaca badai guntur (*thunderstorm*). Hal tersebut menandakan bahwa memang intens-

nya pertumbuhan awan cumulonimbus pada bulan Desember ini.

Suhu udara yang tercatat di Stasiun Meteorologi Kelas I Juanda ditunjukkan oleh Gambar 3, yang mana suhu maksimum harian berkisar antara 32 – 37°C dan suhu minimum berkisar antara 24 – 28°C,



Gambar 3. Suhu Udara Bulan Desember 2019 Stasiun Meteorologi Kelas I Juanda Surabaya



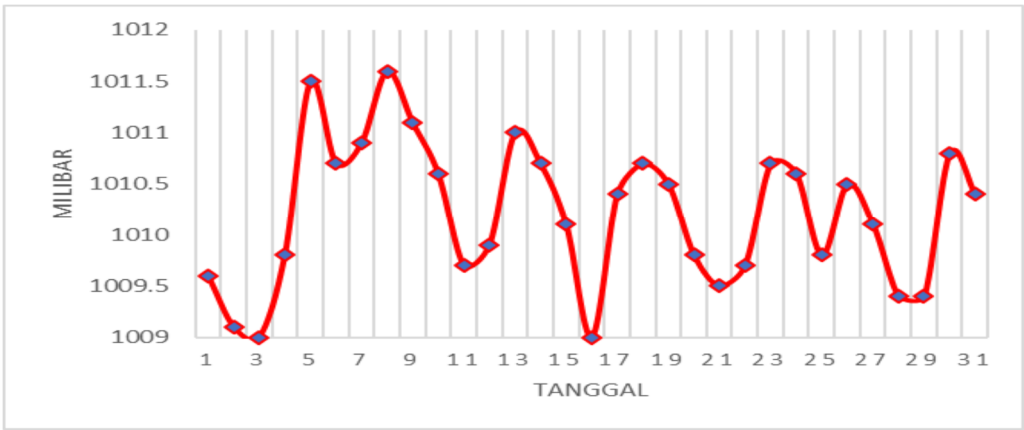
Gambar 4. Rata - Rata Harian Kelembapan Udara Bulan Desember 2019 Stasiun Meteorologi

sedangkan untuk suhu rata – rata harian berkisar antara 27-32 °C. Jika dilihat dari Gambar 3, suhu paling rendah pada bulan Desember 2019 berada pada tanggal 23 Desember 2019 sebesar 24.0°C dan suhu tertinggi terjadi pada tanggal 15, 16, 22 Desember 2019 sebesar 32.8°C.

Kelembapan udara suatu parameter yang menunjukkan banyaknya kandungan uap air pada suhu tertentu. Semakin tinggi kelembapan udara pada suhu tertentu, maka semakin tinggi pula kandungan uap air yang ada, dan begitu pula sebaliknya. Kelembapan udara rata – rata bulan Desember 2019 relatif basah dengan nilai di berkisar antara 60 - 90% (Gambar 4). Hal ini memang karena pada bulan Desember 2019 angin dominan dari Benua Asia yang membawa banyak massa uap air menuju Indonesia. Adanya dinamika atmosfer baik dalam skala

global, regional dan lokal akan sangat mempengaruhi kondisi atmosfer yang ada.

Tekanan udara pada bulan Desember 2019 relatif bervariasi, berkisar antara 1009 mb hingga 1012 mb (Gambar 5). Massa udara bergerak dari tekanan tinggi ke tekanan rendah. Daerah tekanan rendah identik dengan daerah pempunan massa udara, yang mana potensi terbentuknya awan – awan konvektif menjadi lebih kuat. Analisa tekanan biasanya menggunakan peta isobar, yaitu peta dengan garis atau kontur yang menghubungkan daerah dengan tekanan yang sama. Dengan menganalisa garis isobar, kita dapat mengetahui pergerakan massa udara, daerah

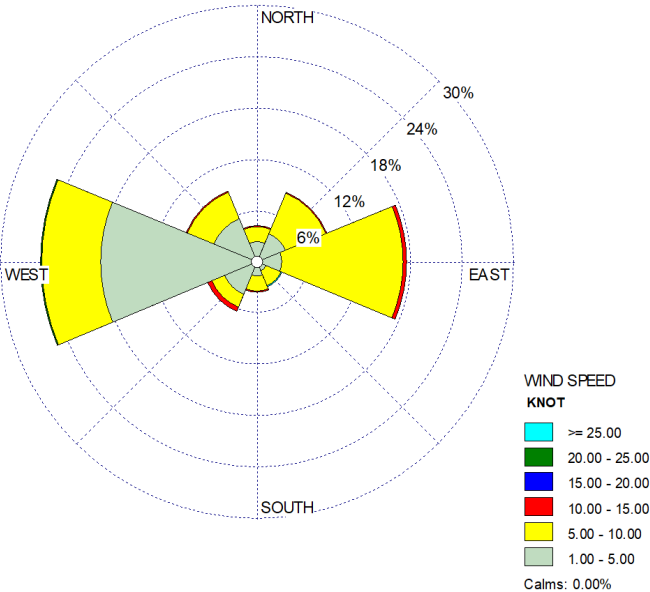


Gambar 5. Tekanan Udara Bulan Desember 2019  
Stasiun Meteorologi Kelas I Juanda Surabaya

pumpunan massa udara, dan daerah potensi pembentukan awan cumulonimbus.

Dari Windrose di atas (Gambar 6) terlihat bahwa arah angin masih didominasi dari arah barat, yaitu sebesar 25.3% dengan kecepatan berkisar 1-25 knots. Kemudian arah angin terbanyak kedua yaitu berhembus dari timur dengan prosentase sebesar 17.5% dengan kecepatan angin berkisar 1-15 knots yang merupakan hasil dari sirkulasi angin lokal. Untuk arah lainnya bervariasi dengan prosentase kurang dari 10%. Untuk arah angin di Stasiun

Meteorologi Kelas I Juanda Surabaya dipengaruhi oleh sirkulasi angin lokal, yaitu angin darat dan angin laut. Akan tetapi apabila angin gradien kuat, maka angin lokal tidak berpengaruh terlalu signifikan.



Gambar 6. Wind Rose Bulan Desember 2019  
Stasiun Meteorologi Kelas I Juanda Surabaya



# Prakiraan Bulan Januari 2020

## Secara Dinamis

Prakiraan cuaca secara dinamis memerlukan data dan informasi dengan memadukan data statistik dan informasi dinamika atmosfer terkini berupa: SOI, ENSO, MJO, DMI, Surge dan lain-lain. Cuaca berkaitan dengan 5 pengatur yang mempengaruhi cuaca atau iklim yaitu kriosfer, litosfer/pedoser, hidrosfer, biosfer, serta atmosfer.

Prakiraan cuaca dengan mempertimbangkan faktor atmosfer dipengaruhi oleh kondisi global, regional, dan lokal. Pengaruh skala global meliputi gerak semu dan siklus Matahari, SOI (*The Southern Oscillation Index*), ENSO (*El Niño/Southern Oscillation*), MJO (*Madden-Julian Oscillation*). Pengaruh skala regional meliputi analisa anomali OLR (*Outgoing Longwave Radiation*),

siklon tropis, DMI (*Dipole Mode Index*), sirkulasi monsun Asia-Australia, angin pasat, suhu muka laut, suhu bawah laut, angin gradien, Indeks Surge; sedangkan pengaruh skala lokal berupa pengaruh angin darat dan angin laut, analisa RAOB (*Rawinsonde Observation*), dan jenis udara yang mempengaruhi atmosfer Jawa Timur di bulan Januari 2020.

### Gerak semu dan siklus Matahari/Bulan

Posisi semu Matahari mempengaruhi pemanasan sisi permukaan Bumi, pada periode 1 Januari 2020 (5 Jumadil Awwal 1441 H) - 31 Januari 2020 (6 Jumadil Akhir 1441 H) posisi semu Matahari masih berada belahan Bumi Selatan.

**Tabel 1.** Koordinat posisi semu Matahari/ Bulan dibulan Desember 2020  
(Sumber :<http://www.timeanddate.com/worldclock/sunearth.html>)

HARI	TANGGAL	JAM	POSISI SEMU MATAHARI
Rabu	1 Januari 2020	00.00 WIB	23° 05' LS ; 74° 16' BB
Jumat	31 Januari 2020	24.00 WIB	17° 23' LS ; 71° 39' BB
HARI	TANGGAL		POSISI BULAN
Sabtu	11 Januari 2020/15 Jumadil Awwal 1441 H		Bulan Purnama
Minggu	26 Januari 2020/1 Jumadil Akhir 1441 H		Bulan Baru

**Tabel 2.** Data Bintik Matahari bulanan dari Ionospheric Prediction Service - IPS-Radio and Space Weather Services of Australia (Sumber:<http://www.ips.gov.au/Solar/1/6>)

(last updated 01 Dec 2019 21:02 UT)

OBSERVED MONTHLY SUNSPOT NUMBERS												
2001	142.6	121.5	165.8	161.7	142.1	202.9	123.0	161.5	238.2	194.1	176.6	213.4
2002	184.6	170.2	147.1	186.9	187.5	128.8	161.0	175.6	187.9	151.2	147.2	135.3
2003	133.5	75.7	100.7	97.9	86.8	118.7	128.3	115.4	78.5	97.8	82.9	72.2
2004	60.6	74.6	74.8	59.2	72.8	66.5	83.8	69.7	48.8	74.2	70.1	28.9
2005	48.1	43.5	39.6	38.7	61.9	56.8	62.4	60.5	37.2	13.2	27.5	59.3
2006	20.9	5.7	17.3	50.3	37.2	24.5	22.2	20.8	23.7	14.9	35.7	22.3
2007	29.3	18.4	7.2	5.4	19.5	21.3	15.1	9.8	4.0	1.5	2.8	17.3
2008	4.1	2.9	15.5	3.6	4.6	5.2	0.6	0.3	1.2	4.2	6.6	1.0
2009	1.3	1.2	0.6	1.2	2.9	6.3	5.5	0.0	7.1	7.7	6.9	16.3
2010	19.5	28.5	24.0	10.4	13.9	18.8	25.2	29.6	36.4	33.6	34.4	24.5
2011	27.3	48.3	78.6	76.1	58.2	56.1	64.5	65.8	120.1	125.7	139.1	109.3
2012	94.4	47.8	86.6	85.9	96.5	92.0	100.1	94.8	93.7	76.5	87.6	56.8
2013	96.1	60.9	78.3	107.3	120.2	76.7	86.2	91.8	54.5	114.4	113.9	124.2
2014	117.0	146.1	128.7	112.5	112.5	102.9	100.2	106.9	130.0	90.0	103.6	112.9
2015	93.0	66.7	54.5	75.3	88.8	66.5	65.8	64.4	78.6	63.6	62.2	58.0
2016	57.0	56.4	54.1	37.9	51.5	20.5	32.4	50.2	44.6	33.4	21.4	18.5
2017	26.1	26.4	17.7	32.3	18.9	19.2	17.8	32.6	43.7	13.2	5.7	8.2
2018	6.8	10.7	2.5	8.9	13.1	15.6	1.6	8.7	3.3	4.9	4.9	3.1
2019	7.7	0.8	9.4	9.1	9.9	1.2	0.9	0.7	1.1	0.4	0.5	

### Siklus Matahari

Data banyaknya bintik Matahari tahun 2019 dari IPS-Australia (tabel 2) untuk bulan Januari 2019 (7,7), Februari 2019 (0,8), Maret (9,4), April (9,1), Mei (9,9), Juni (1,2), Juli (0,9), Agustus (0,7), September (1,1), Oktober (0,4), November (0,5), untuk Desember 2019 dan Januari 2020 diperkirakan berfluktuasi di bawah 10 bintik Matahari, diperkirakan banyaknya bintik Matahari berfluktuasi dan terus menurun sampai akhir tahun 2020.

Jumlah Bintik Matahari di bulan Januari 2020 diperkirakan berfluktuatif di bawah 10, menyebabkan berkurangnya kedalaman dan lua-

san air laut yang mengalami peningkatan temperatur, sehingga peluang tumbuhnya awan-awan penghujan pada bulan Januari 2020 di Jawa Timur diperkirakan di bawah normal klimatologinya.

### Southern Oscillation Index (SOI)

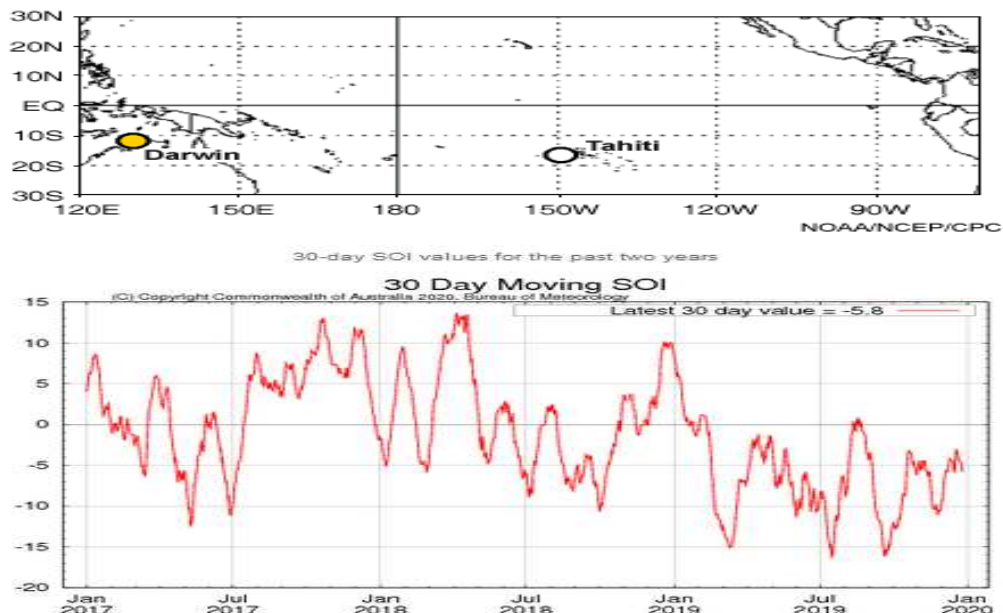
Indeks SOI selama 30 hari terakhir sampai dengan tanggal 27 Desember 2019 (periode 28 Nopember 2019 – 27 Desember 2019) harganya yaitu – 5,8 (negatif) mengindikasikan kondisi Netral, ada peluang suplai uap air dari Samudera Pasifik Barat ke Samudera Pasifik Timur. Indeks SOI diperkirakan masih berfluktuatif di angka negatif

pada akhir Desember 2019, namun pada bulan Januari 2020 diperkirakan berfluktuatif dalam kisaran positif (Netral) sehingga ada peluang potensi pembentukan awan hujan di wilayah Jawa Timur.

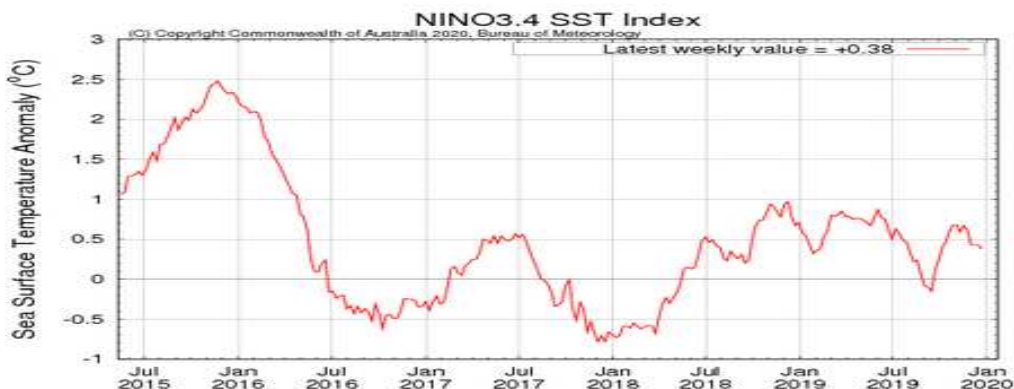
## El Niño/Southern Oscillation (ENSO)

Anomali indeks Suhu Mingguan (Niño3.4) BOM (gambar 2) sampai dengan 22 Desember 2019 (periode 15 Desember 2019 – 22 Desember 2019) harganya + 0,38 °C (positif), yaitu El Niño lemah, maka pengaruhnya tidak signifikan terhadap peningkatan hujan harian di Jawa Timur.

**Tabel 3. Tabel Prakiraan *International Research Institute – Climate Prediction Centre***  
(sumber:[https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso\\_tab=enso-iri\\_plume](https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-iri_plume))



Gambar 1. Indeks SOI -30 harian , 28/11/2019 s.d. 27/12/2019  
(sumber :<http://www.bom.gov.au/climate/enso/#tabs=SOI>)



Gambar 2. Anomali suhu mingguan sampai dengan 22 Desember 2019  
(sumber: <http://www.bom.gov.au/climate/enso/indices.shtml?bookmark=nino3.4>)

Tabel 3. Tabel Prakiraan *International Research Institute - Climate Prediction Centre*  
(sumber: <https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/>)

IRI/CPC Mid-Month Model-Based ENSO Forecast Probabilities			
Season	La Niña	Neutral	El Niño
DJF 2020	0%	48%	52%
JFM 2020	0%	53%	47%
FMA 2020	0%	61%	39%
MAM 2020	1%	69%	30%
AMJ 2020	2%	68%	30%
MJJ 2020	8%	61%	31%
JJA 2020	16%	54%	30%
JAS 2020	21%	50%	29%
ASO 2020	26%	44%	30%

Menurut *Climate Prediction Centre* IRI (tabel 3) periode DJF 2020 (Desember 2019–Januari–Februari 2020), update 22 Desember 2019, pengaruh El Niño dengan peluang sekitar 52% (Netral dengan peluang 48%, peluang La- Niña 0 %) kemudian pada bulan-bulan berikutnya peluangnya La Niña masih di bawah 5%, sehingga pengaruh ENSO tidak signifikan terhadap peningkatan hujan di wilayah Jawa Timur .

### Madden-Julian Oscillation (MJO)

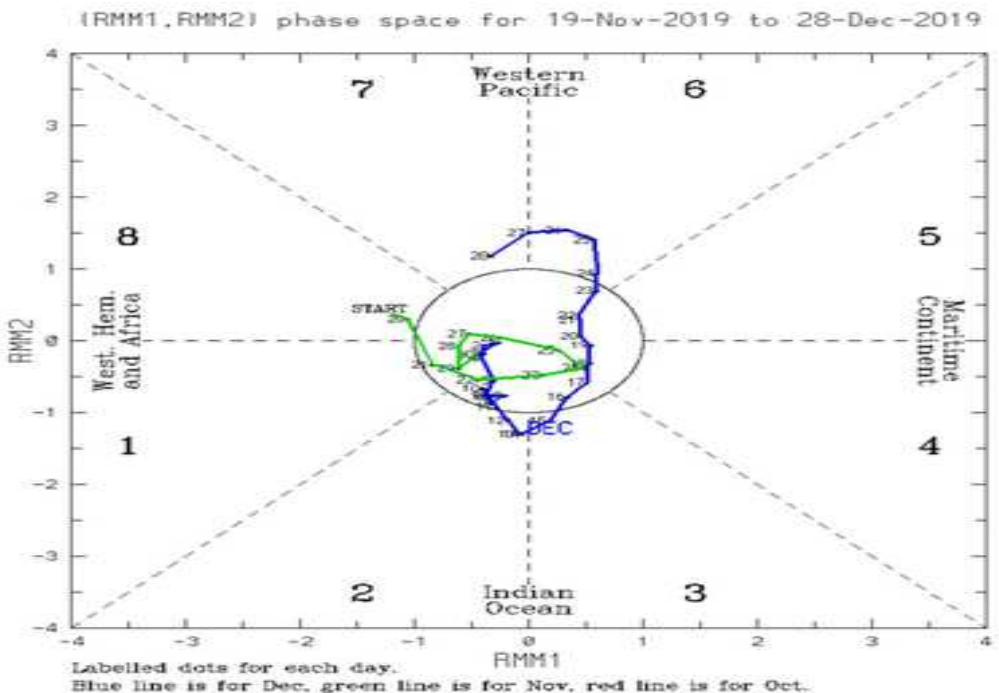
The Madden-Julian Oscillation (MJO) adalah fluktuasi cuaca mingguan atau bulanan di daerah tropis, fluktuasi berupa periode basah yaitu periode banyak awan penghujan kemudian disusul periode kering yaitu periode awan konvektif sukar terbentuk (*convectively suppressed*). MJO dinyatakan dengan indeks RMM (Real-time Multivariate MJO Index), MJO dipengaruhi

oleh gerak semu Matahari, MJO bergerak berlawanan jarum jam ke arah Timur dalam 8 fase sesuai dengan lokasi geografi fase MJO disepanjang equator mengelilingi bola bumi. RMM1 dan RMM2 adalah metoda matematika yang mengkombinasikan jumlah awan dan angin permukaan dan angin diketinggian untuk mendapatkan kekuatan dan lokasi MJO. Jika nilai Indeks didalam lingkaran maka MJO dianggap lemah, jika diluar lingkaran maka MJO dianggap kuat pengaruhnya.

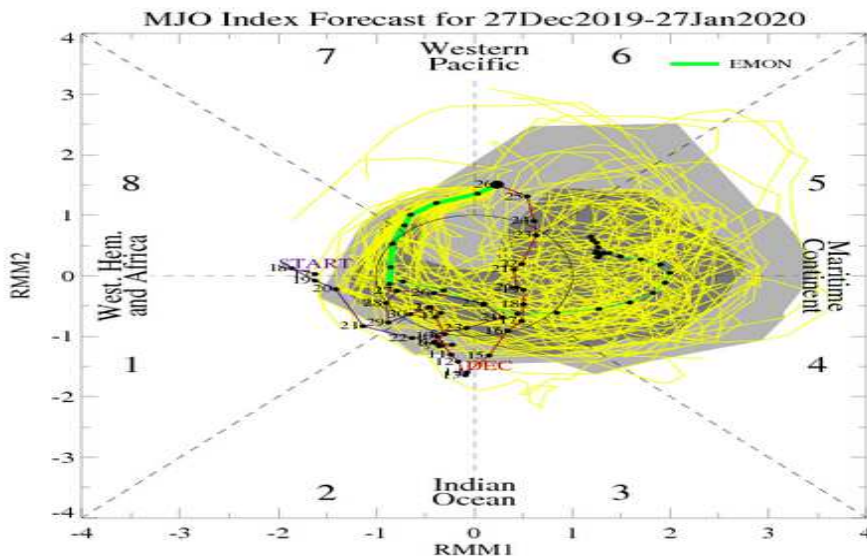
Fase 1 di atas Benua Afrika ( $40^{\circ}$  BT –  $60^{\circ}$  BT), Fase 2 di Samudera Hindia Barat ( $60^{\circ}$  BT –  $80^{\circ}$  BT),

Fase 3 di atas Samudera Hindia Timur ( $80^{\circ}$  BT –  $100^{\circ}$  BT), Fase 4 di atas Indonesia Barat ( $100^{\circ}$  BT –  $120^{\circ}$  BT), Fase 5 di atas Indonesia Timur ( $120^{\circ}$  BT –  $140^{\circ}$  BT), Fase 6 di Pasifik Barat ( $140^{\circ}$  BT –  $160^{\circ}$  BT), Fase 7 di Pasifik Tengah ( $160^{\circ}$  BT –  $180^{\circ}$  BT), Fase 8 di Pasifik Timur ( $180^{\circ}$  BB –  $160^{\circ}$  BB).

Gambar 3 memperlihatkan perjalanan Fase MJO selama 40 hari terakhir (mulai tanggal 19 Nopember 2019 – 28 Desember 2019), Fase MJO bergerak dari Fase 8 ke Fase 1, ke Fase 2, dan seterusnya bergerak ke semua Fase, kemudian berakhir di Fase 7.



Gambar 3. Fase MJO 40 hari periode 19 November - 28 Desember 2019  
(sumber : <http://www.bom.gov.au/climate/mjo/#tabs=MJO-phase>)



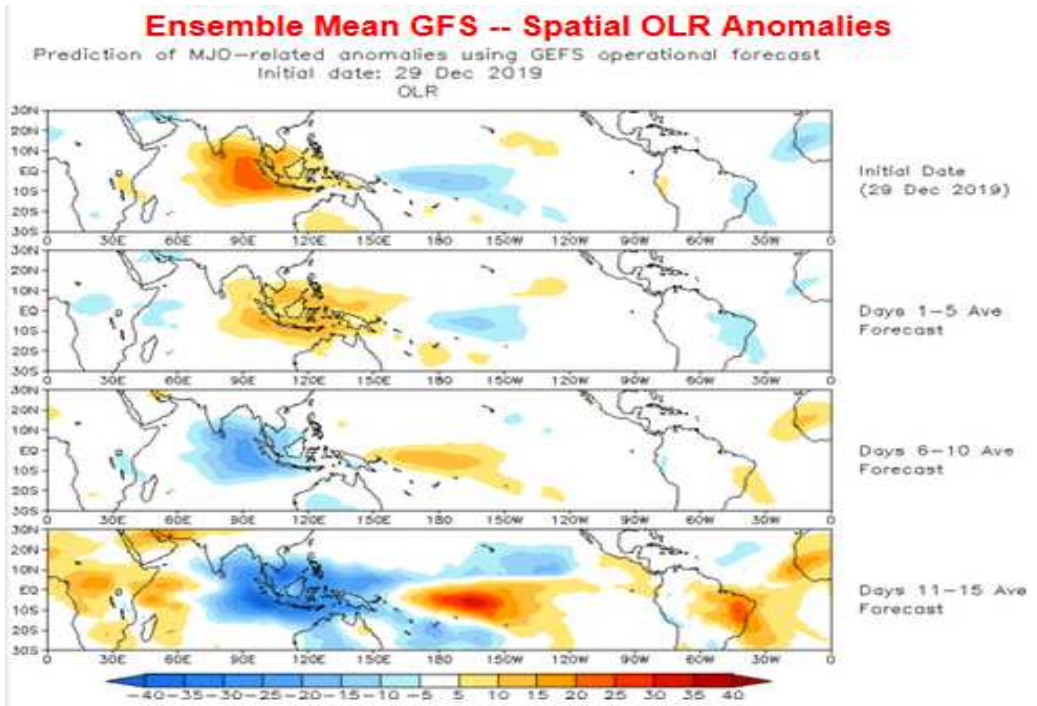
Gambar 4. Indeks RMM (Real-time Multivariat MJO Index) dan prediksi MJO menurut EMON (sumber: <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/CLIVAR/>)

Diagram Fase pada gambar 5 diatas menunjukkan MJO pada minggu pertama (garis hijau tebal) terlihat bergerak disekitar Fase 7 dan Fase 8, kemudian pada minggu kedua sampai dengan minggu keempat (garis hijau tipis) bergerak dari Fase 1 ke Fase 2, ke Fase 3, ke Fase 4, dan dengan indeks yang relatif kecil berakhir di Fase 5 sehingga daerah yang dilintasi Fase MJO berpeluang mengalami periode basah, dengan demikian karena Jawa Timur merupakan daerah Fase 4 yang dilewati Fase MJO maka Jawa Timur pada bulan Januari 2020 mengalami peningkatan pertumbuhan awan (*enhanced convection*).

### Analisa anomali OLR (*Outgoing Longwave Radiation*)

Analisa Outgoing Longwave Radiation (OLR) sering digunakan sebagai cara untuk mengidentifikasi ketinggian, ketebalan awan hujan konvektif. Peta (gambar 5) menggambarkan posisi awan berdasarkan MJO-OLR, warna ungu dan biru (anomali OLR negatif) menunjukkan daerah tersebut mengalami peningkatan pertumbuhan awan (*enhanced convection*) atau peluang hujan meningkat, menunjukkan daerah tersebut aktif, lebih tinggi dari keadaan normalnya, sedangkan untuk daerah dengan warna oranye menunjukkan keadaannya dibawah normalnya tidak banyak pertumbuhan awan (*suppressed conditions*).





Gambar 6. Prakiraan MJO diikuti anomali OLR 15 hari ke depan  
 (sumber: <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/foregfs.shtml>)

Sesuai prediksi MJO yang diikuti oleh anomali OLR selama 15 hari ke depan mulai dari tanggal 29 Desember 2019 sampai dengan tanggal 13 Januari 2020, maka Jawa Timur pada awal bulan Januari 2020 diperkirakan mengalami banyak pertumbuhan awan (*enhanced convection*).

## Siklon Tropis

Dengan posisi semu Matahari masih di sekitar Ekuator yaitu belahan Bumi Selatan, maka peluang tumbuh daerah bertekanan rendah di Selatan Ekuator meningkat dan bila energi pemanasannya cukup

maka daerah bertekanan rendah akan berkembang menjadi Siklon Tropis. Pada bulan Desember 2019 di sekitar Ekuator terjadi 6 Siklon Tropis (tabel 4). Untuk bulan Januari 2020 diperkirakan ada peluang terjadinya siklon terutama di Selatan Ekuator, sehingga peluang pertumbuhan awan penghujan di Selatan Ekuator juga meningkat.

Tabel 4. Distribusi frekwensi Siklon Tropis periode Desember 2019  
(sumber:<https://www.nhc.noaa.gov/aboutsmc.shtml>)

REGION	DESCRIPTION	TROPICAL CYCLONE (TC) / TYPHOON (T) / TROPICAL STORM (TS)/ TROPICAL DEPRESSION (TD) /VERY SEVERE CYCLONIC STORM (VSCS) IN NOVEMBER 2019
I - II	Atlantic and Eastern Pacific	
III	Central Pacific	-
IV	Northwest Pacific	<a href="#">T Kammuri</a> , <a href="#">TS Phanfone</a> (Ursula)
V	North Indian Ocean	<a href="#">TC Pawan</a>
VI	Southwest Indian Ocean	<a href="#">TC Calvinia</a> , <a href="#">TC Belfa</a>
VII - XI	Southwest Pacific and Southeast Indian Ocean	-
XII - XIII	South Pacific	<a href="#">TC Sarai</a>

<https://blogs.nasa.gov/hurricanes/2019/12/>

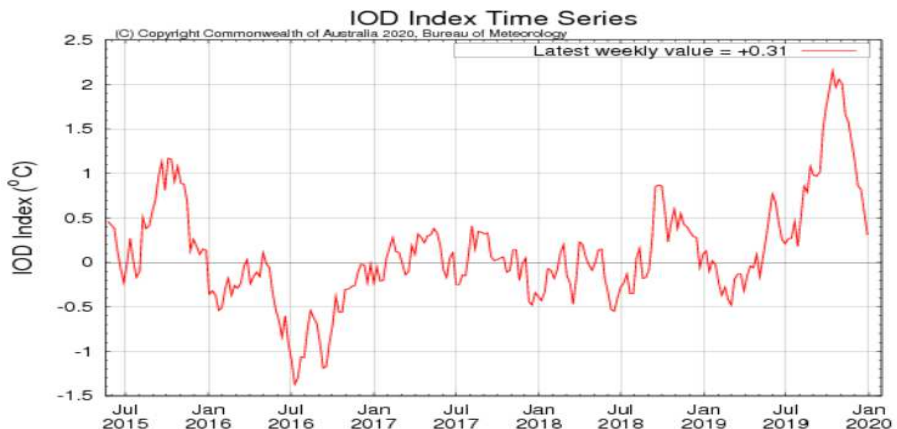
### Dipole Mode Index (DMI)

Update Indeks DMI minggu yang lalu tanggal 29 Desember 2019 adalah + 0,31 (positif) (gambar 7), diperkirakan nilai Indeks Dipole Mode pada bulan Januari 2020 masih diatas nilai threshold-nya ( $\pm 0,4$ ) dalam kisaran positif sehingga ada peluang peningkatan pertumbuhan awan di Samudera Hindia Bagian Barat.

Indeks Dipole Mode (IOD) pada bulan Januari 2020 diperkirakan

sekitar  $0,6^{\circ}\text{C}$  dengan peluang indeks IOD di bawah  $-0,4^{\circ}\text{C}$  sama dengan 0 %, peluang indeks IOD di atas  $+0,4^{\circ}\text{C}$  sama dengan 86,9 %, dan IOD netral peluangnya 13,1 % (tabel 5).

Maka pada bulan Januari 2020 peluang pertumbuhan awan di Samudera Hindia Bagian Barat lebih besar tetapi tidak begitu signifikan pengaruhnya terhadap pertumbuhan awan Jawa Timur.



Gambar 7. Harga DMI mingguan tanggal 29 Desember 2019  
(sumber:<http://www.bom.gov.au/climate/enso/indices.shtml?bookmark=ioid>)

Tabel 5. Peluang nilai DM menurut Predictive Ocean Atmosphere Model for Australia (POAMA)

(sumber: <http://www.bom.gov.au/climate/poama2.4/poama.shtml#IOD>)

IOD probabilities						
Month	Jan 2020	Feb 2020	Mar 2020	Apr 2020	May 2020	Jun 2020
<b>IOD</b>	<b>0.6°C</b>	<b>0.4°C</b>	<b>0.2°C</b>	<b>0.2°C</b>	<b>0.2°C</b>	<b>0.4°C</b>
<b>below -0.4°C</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>2.0%</b>	<b>1.0%</b>
<b>neutral</b>	<b>13.1%</b>	<b>36.4%</b>	<b>69.7%</b>	<b>83.8%</b>	<b>73.7%</b>	<b>44.4%</b>
<b>above 0.4°C</b>	<b>86.9%</b>	<b>63.6%</b>	<b>30.3%</b>	<b>16.2%</b>	<b>24.2%</b>	<b>54.5%</b>

## Sirkulasi Monsun Asia-Australia

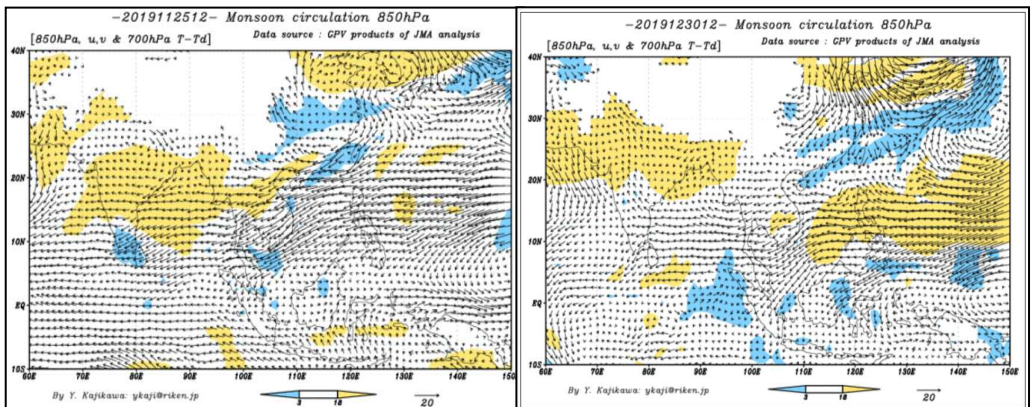
Indonesia bukan daerah sumber monsun, tetapi ada daerah yang dilalui aliran udara monsun sehingga cuaca dan iklimnya terpengaruh oleh monsun.

Sirkulasi angin monsun pada ketinggian 850 hpa pada tanggal 30 Desember 2019 berhembus lemah dari arah variabel (gambar 8 kanan), perbedaan antara suhu dan titik embunnya (depresi titik embun =  $T - T_d$ ) mulai turun (warna putih atau kuning jika tinggi, warna biru jika rendah) sehingga kandungan uap air

relatif rendah dan kelembaban juga relatif rendah, maka untuk bulan Januari 2020 diperkirakan arah angin dari arah Barat – Barat Laut dan depresi titik embun ( $T - T_d$ ) diperkirakan akan semakin rendah, mengalami peningkatan pertumbuhan awan (*enhanced convection*).

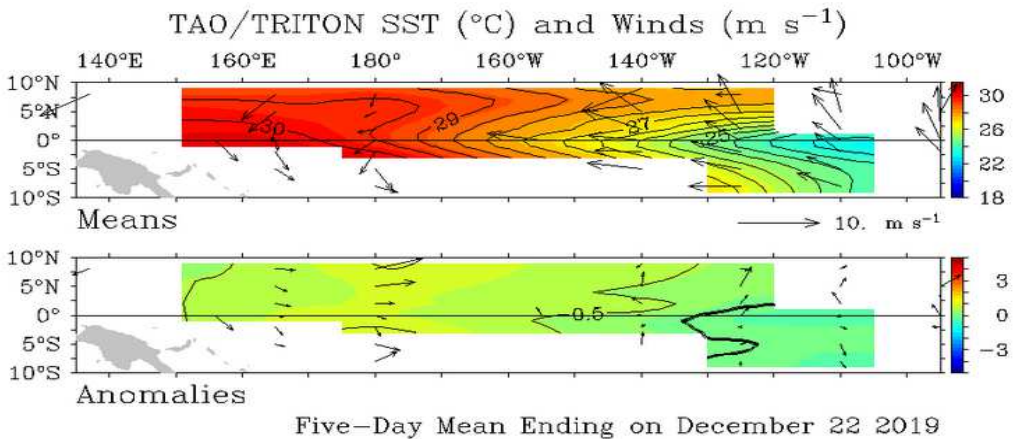
## Angin Pasat (Trade winds)

Angin pasat selama lima hari yang berakhir 22 Desember 2019 mendekati rata-ratanya di sebagian besar Samudera Pasifik Tengah dan Timur, dan di bawah rata-ratanya di



Gambar 8. Sirkulasi angin monsun (850hpa) dan depresi titik embun (700hPa) pada akhir November 2019 (kiri) dan pada akhir Desember 2019 (kanan)

(sumber: <http://apdrc.soest.hawaii.edu/projects/monsoon/monsoon-circulation.html>)



Gambar 9. Angin Pasat dan anomalnya 5 hari terakhir s.d. 22 Desember 2019  
(sumber: <http://www.bom.gov.au/climate/enso/#tabs=Trade-winds>)

sekitar dan di sebelah Barat Garis Penanggalan Internasional. Angin pasat di Samudera Hindia secara umum lebih kuat daripada rata-rata selama beberapa bulan terakhir, merupakan ciri dari fase IOD positif yang kuat.

Selama kejadian La Niña harga anomali angin pasat di Samudera Pasifik di sekitar Ekuator akan terus-menerus menguat, sebaliknya selama El Niño maka harga anomali angin pasatnya akan terus-menerus melemah di bawah harga rata-rata klimatologinya bahkan arah anginnya berubah arah.

### Suhu Muka Laut

Menurut *European Centre for Medium-Range Weather Forecast* (ECMWF), suhu muka laut periode

Januari – Februari – Maret 2019 (JFM) untuk NINO3,4 (170 – 120 BB) diperkirakan anomali suhunya sekitar  $+0,5 - +2,0^{\circ}\text{C}$  (gambar 10).

Harga anomali dibawah  $-0,8^{\circ}\text{C}$  mengindikasi adanya La Niña, sementara harga diatas  $+0,8^{\circ}\text{C}$  mengindikasikan adanya El Niño.

Anomali suhu muka laut di Niño 3,4 pada bulan Januari 2020 menurut ECMWF (gambar 10) sekitar  $+0,5 - +2,0^{\circ}\text{C}$ , menurut BOM Australia dan lain-lainnya (gambar 11) diperkirakan rata-ratanya sekitar  $0,4^{\circ}\text{C}$  (positif) menunjukkan El Niño netral, maka kecil pengaruhnya terhadap potensi penambahan massa uap air di Jawa Timur sehingga peluang hujan sesuai normal klimatologinya.

EUROSIP multi-model seasonal forecast

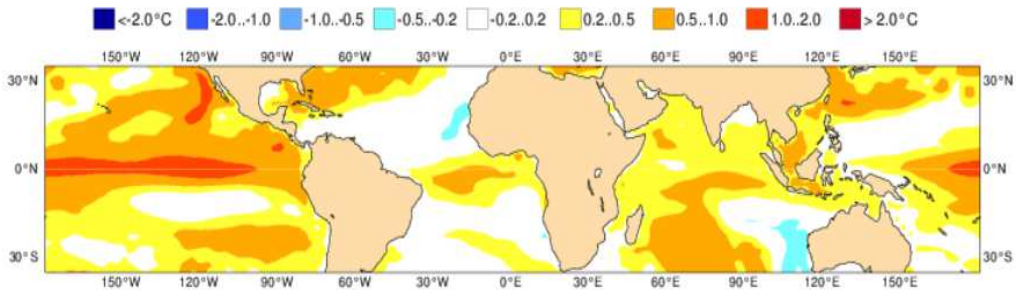
Mean forecast SST anomaly

Forecast start reference is 01/12/18

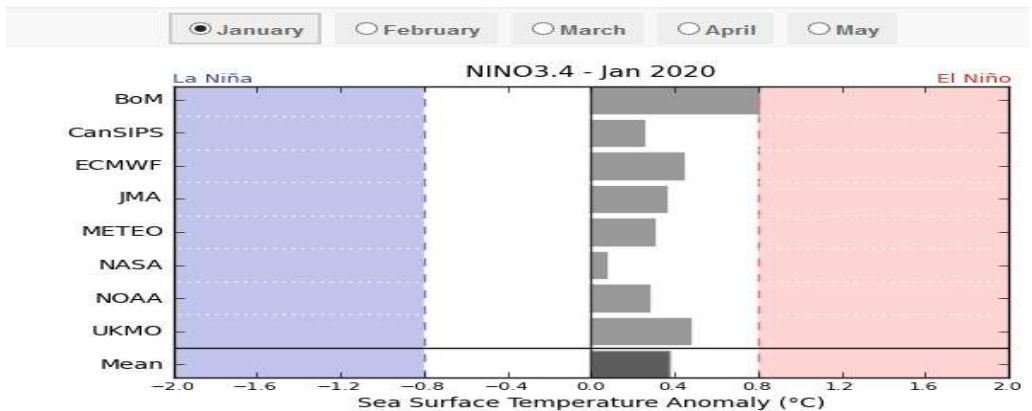
Variance-standardized mean

ECMWF/Met Office/Meteo-France/NCEP/JMA

JFM 2019



Gambar 10. Prakiraan suhu muka laut Kawasan, NINO3,4 di Samudera Pasifik menurut ECMWF periode DJF (Desember-Januari-Februari)  
(sumber: [https://www.ecmwf.int/en/forecasts/charts/seasonal/seasonal\\_charts\\_public\\_eurosip\\_sst?facets=undefined&time=2018120100,2880,201903100](https://www.ecmwf.int/en/forecasts/charts/seasonal/seasonal_charts_public_eurosip_sst?facets=undefined&time=2018120100,2880,201903100))



Gambar 11. Prediksi anomali suhu muka laut bulan Januari 2020  
(sumber : <http://www.bom.gov.au/climate/model-summary/#tabs=Pacific-Ocean>)

## Temperatur Bawah Laut

Suhu untuk lima hari yang berakhir 22 Desember 2019 menunjukkan perairan mendekati rata-rata di sebagian besar bawah permukaan Samudera Pasifik di sekitar khatulistiwa. Jika

dibandingkan dengan data bulan November maka anomali hangat di kedalaman meluas di Pasifik Barat hingga Pasifik Tengah sementara anomali hangat di kedalaman Samudera Pasifik Timur menyempit.



Pola seperti ini yaitu menyempitnya daerah anomali hangat di Samudera Pasifik Timur mengindikasikan melemahnya El Niño, adanya daerah anomali hangat di Samudera Pasifik Timur yang diperkirakan terus menyempit menyebabkan peluang pertumbuhan awan di Jawa Timur pada bulan Januari 2020 diperkirakan sama dengan normal klimatologinya.

### Angin Gradien

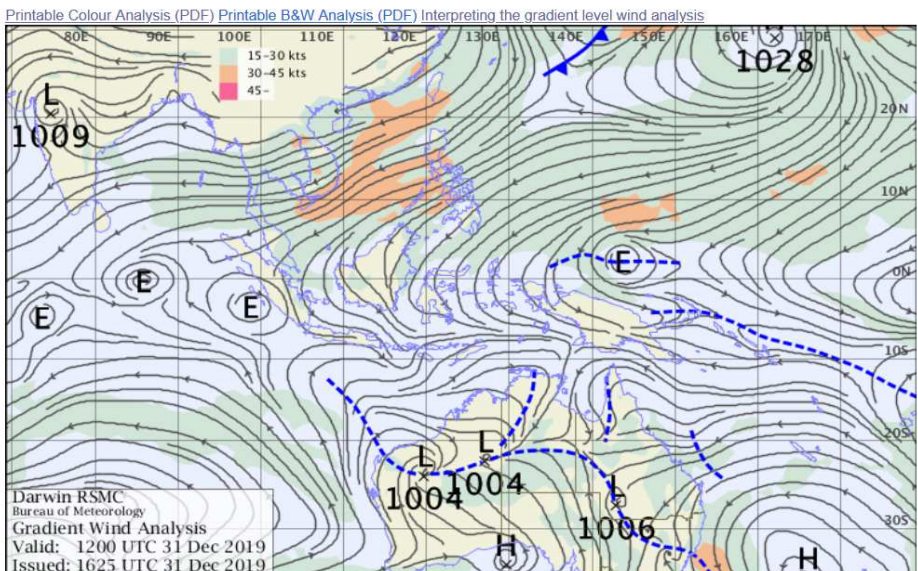
Angin gradien (gambar 13) tanggal 31 Desember 2019 jam 12.00 UTC menunjukkan di belahan Bumi Selatan angin gradien berhembus dari arah Selatan – Utara. Angin gradien di sekitar Jawa Timur berhembus dari arah Barat – Barat Laut, diperkirakan pada bulan

Januari 2020 berhembus dari arah Barat – Barat Laut yang menaikkan peluang pertumbuhan awan penghujan. Indeks Surge pada tanggal 29 Desember 2019 sama dengan + 1,7 (normal, karena di bawah +10), aliran jenis udara dingin ke wilayah Indonesia Bagian Barat sisi Utara tidak signifikan. Indeks Surge pada bulan Januari 2020 diperkirakan masih di bawah +10.

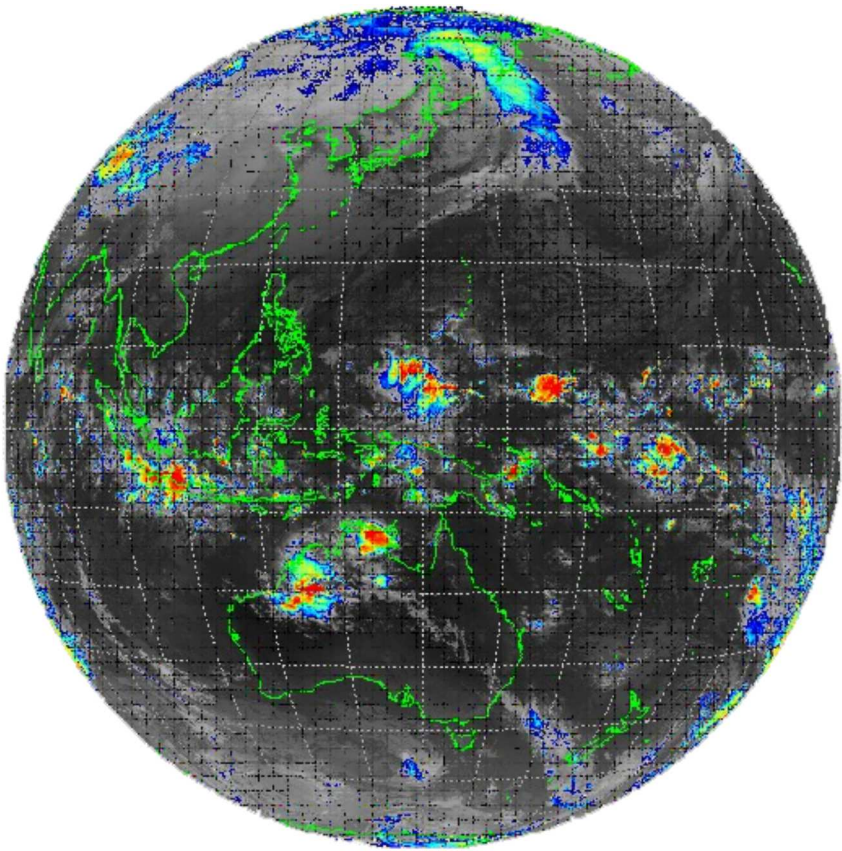
### Jenis Udara yang mempengaruhi cuaca di Jawa Timur pada bulan Januari 2020 dan analisa RAOB (Rawinsonde Observation)

Jenis udara yang mempengaruhi cuaca di Indonesia pada bulan Januari 2020 yaitu jenis udara kutub benua Asia yang telah termodifikasi (sifatnya dingin kering)

#### Gradient Level Wind Analysis Valid 12 UTC







Gambar 13. Angin Gradien ketinggian 1.000 meter dan Citra Satelit tanggal 31 Desember 2019 (sumber:[http://www.bom.gov.au/australia/charts/glw\\_00z.shtml](http://www.bom.gov.au/australia/charts/glw_00z.shtml))

dan jenis udara tropis Laut China Selatan (sifatnya hangat dan lembab). Untuk Jawa Timur, karena angin diperkirakan bertiup dari arah Barat-Barat Laut maka jenis udara yang berpengaruh adalah jenis udara Samudera Hindia Timur yang sifatnya hangat dan mantab dan jenis udara Laut Jawa yang sifatnya hangat dan lembab.

Pada tanggal 1 Januari 2020 jam 13:00 WIB (06:00 UTC), data tekanan udara permukaan WIEE

(Padang-96163 - Minangkabau International Airport) : **METAR WIEE 010600Z VRB05KT 9999 FEW020 33/24 Q1010= sama dengan 1.010 milibar**, dan data tekanan udara permukaan WATT (Kupang-97372 -El Tari) : **(METAR WATT 010600Z 30006KT 7000 FEW013CB SCT015 30/23 Q1008 sama dengan 1.008 milibar.**

Tekanan udara antara Padang dan Kupang beda 2 milibar yaitu lebih rendah Kupang, tekanan udara

di Kupang (yang diasumsikan mewakili wilayah Selatan) pada bulan Januari 2020 diperkirakan akan semakin turun. Data RAOB tanggal 1 Januari 2020 jam 07.00 WIB, arah angin di bawah ketinggian tekanan udara 500 milibar (6.000 meter) dominan berhembus dari arah Barat – Barat Daya menunjukkan bahwa Angin Monsun Barat Daya mulai aktif, maka pertumbuhan awan penghujan di Jawa Timur pada bulan Januari 2020 diperkirakan sesuai dengan normal klimatologinya.

## Kesimpulan

Dengan mempertimbangkan :

1. Karena menguatnya pengaruh Angin Monsun Barat Daya dan tekanan udara di Kupang pada bulan Januari 2020 diperkirakan lebih rendah dari pada di Padang, maka peluang pertumbuhan awan penghujan di Jawa Timur normal sesuai klimatologinya, sebagian besar wilayah Jawa Timur sudah mulai hujan,
2. Angin gradien pada bulan Januari 2020 diperkirakan bertiup dari arah Barat-Barat Daya meningkatkan peluang pertumbuhan awan penghujan, Indeks Surge normal (di bawah +10) sehingga tidak signifikan pengaruhnya terhadap pertumbuhan awan penghujan di Jawa Timur,
3. Menyempitnya daerah anomali hangat di Samudera Pasifik Timur mengindikasikan melemahnya El Niño, menyebabkan menguatnya peluang pertumbuhan awan di Jawa Timur,
4. Anomali suhu muka laut di NINO3,4 pada bulan Januari 2020 diperkirakan sekitar  $0,4^{\circ}\text{C}$  (positif), mengindikasikan El Niño netral peluang terhadap pertumbuhan awan penghujan di Jawa Timur sesuai normal klimatologinya,
5. Anomali Angin Pasat diperkirakan masih lemah di bawah rata-ratanya mengindikasikan El Niño lemah, maka peluang pertumbuhan awan penghujan di Jawa Timur normal,
6. Sirkulasi angin monsun pada ketinggian 850 hpa pada bulan Januari 2020 diperkirakan dari arah Barat – Barat Daya dan depresi titik embun ( $T - T_d$ ) diperkirakan mulai turun sehingga menaikkan peluang tumbuhnya awan penghujan,
7. Indeks Dipole Mode pada bulan Januari 2020 diperkirakan  $0,6^{\circ}\text{C}$  (peluang indeks IOD di atas  $+0,4^{\circ}\text{C}$  sama dengan 86,9%), tidak signifikan pengaruhnya terhadap pertumbuhan awan Jawa Timur,

8. Peluang terjadinya siklon di sekitar Selatan Ekuator diperkirakan meningkat, maka curah hujan diperkirakan normal,
9. Anomali OLR selama 15 hari ke depan yaitu sampai dengan tanggal 13 Januari 2020 berpotensi mengalami banyak pertumbuhan awan (*enhanced convection*),
10. Fase MJO pada bulan Januari 2020 diperkirakan melintas di Fase 4, maka menaikkan peluang pertumbuhan awan (*enhanced convection*),
11. Pengaruh El Niño dengan peluang sekitar 52% (Netral dengan peluang 48%, peluang La-Niña 0%) kemudian pada bulan-bulan berikutnya peluangnya La Niña masih di bawah 5%, sehingga pengaruh ENSO tidak signifikan terhadap peningkatan hujan di wilayah Jawa Timur,
12. Harga Indeks SOI pada bulan Januari 2020 diperkirakan berfluktuatif dalam kisaran positif (Netral) sehingga ada peluang potensi pembentukan awan hujan di wilayah Jawa Timur,
13. Jumlah Bintik Matahari di bulan Januari 2020 diperkirakan berfluktuatif di bawah 10 Bintik Matahari, menyebabkan berkurangnya kedalaman dan luasan air laut serta daratan yang mengalami peningkatan temperatur. Kurang aktifnya bintik Matahari yang sekarang posisi umumnya di Selatan menyebabkan tak cukup kuat untuk menumbuhkan daerah bertekanan rendah di Selatan, maka curah hujan Jawa Timur diperkirakan di bawah normal.

Dengan mempertimbangkan 13 faktor tersebut, maka Jawa Timur pada bulan Januari 2020 diperkirakan mengalami musim hujan dengan sifat hujannya normal. (Tonny S)

*Firman Allah SWT, "Dan Kami turunkan air dari langit dengan suatu ukuran; lalu Kami jadikan air itu menetap di bumi, dan pasti Kami berkuasa menyikapkannya." QS. Al Mu'minuun (Orang-orang mukmin) – [QS. 23:18]*

## DAFTAR PUSTAKA

Al-Quran Surat Al Mu'minuun (Orang-orang mukmin) – surah 23 ayat 18 [QS. 23:18]

Daftar Pustaka :

<http://apdrc.soest.hawaii.edu/projects/monsoon/monsoon-circulation.html>

<http://apdrc.soest.hawaii.edu/projects/monsoon/realtime-monidx.html>

[http://rammb.cira.colostate.edu/products/tc\\_realtime/season.asp?  
storm\\_season=2019](http://rammb.cira.colostate.edu/products/tc_realtime/season.asp?storm_season=2019)

<http://weather.unisys.com/hurricane/index.php>

<http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>

<http://www.bom.gov.au/>

<http://www.bom.gov.au/australia/satellite/?>

[tz=AEST&unit=p23&domain=15&view=34&satSubmit=Refresh+View](#)

[http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/people/wwang/cfsv2fcst/images1/  
nino34Monadj.gif](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/people/wwang/cfsv2fcst/images1/nino34Monadj.gif)

<http://www.cpc.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/mjo.shtml#forecast>

<http://www.goes.noaa.gov/index.html#GOESFD>

[http://www.jamstec.go.jp/frsgc/research/d1/iod/sintex\\_f1\\_forecast.html.en](http://www.jamstec.go.jp/frsgc/research/d1/iod/sintex_f1_forecast.html.en)

<http://www.jma.go.jp/en/gms/smallc.html?area=6&element=0&mode=UTC&line=0>

<http://www.ogimet.com/metars.phtml.en>

[http://www.ospo.noaa.gov/Products/ocean/sst/50km\\_night/index.html](http://www.ospo.noaa.gov/Products/ocean/sst/50km_night/index.html)

<http://www.timeanddate.com/worldclock/sunearth.html>

<https://aviationweather.gov/metar>

<https://bpnjatim.wordpress.com/profil-jawa-timur/>

[https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?  
enso\\_tab=enso-iri\\_plume](https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-iri_plume)

<https://reliefweb.int/disaster/tc-2019-000165-som>

[https://reliefweb.int/map/madagascar/madagascar-mayotte-comoros-tropical-  
cyclone-belna-dg-echo-daily-map-10122019](https://reliefweb.int/map/madagascar/madagascar-mayotte-comoros-tropical-cyclone-belna-dg-echo-daily-map-10122019)

<https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/foregfs.shtml>

[https://www.ecmwf.int/en/forecasts/charts/seasonal/  
seasonal\\_nino\\_plumes\\_public\\_eurosip?](https://www.ecmwf.int/en/forecasts/charts/seasonal/seasonal_nino_plumes_public_eurosip?)

[facets=undefined&time=2018110100,0,2018110100&nino\\_area=3.4](#)

W.Soeryadi (2008), "Pemanfaatan Data Radar dan Satelit untuk Prakiraan Jangka Pendek"