

EDISI NOVEMBER 2019



# ATMOSFERA

BULETIN STASIUN METEOROLOGI KELAS I JUANDA SURABAYA

MEMASUKI AWAL MUSIM HUJAN

*Waspadai  
cuaca  
ekstrim*

**ALAMAT : BANDAR UDARA JUANDA 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

Tonny Setiawan, S.Si

Kel. Prakiraan

### 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 kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya Buletin Stasiun Meteorologi Juanda Surabaya Edisi bulan November 2019 dapat diterbitkan.

Buletin Stasiun Meteorologi Juanda edisi bulan November 2019 ini pada halaman pembuka berisi sekilas info Meteorologi mengenai "Analisa Kejadian Angin Kencang di Batu, 19-20 Oktober 2019", kemudian evaluasi kondisi cuaca bulan Oktober 2019. Selain itu, buletin ini juga memberikan informasi prakiraan cuaca bulan November 2019 di Jawa Timur secara dinamis dan berbagai sektor. Topik yang diangkat pada buletin kali ini adalah memasuki awal musim penghujan, agar tetap berhati-hati terhadap ancaman potensi cuaca ekstrem yang sering terjadi.

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, November 2019

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 - 05

Evaluasi Kondisi Cuaca Bulan September 2019 di Jawa Timur 06 - 08

Prakiraan Cuaca Jawa Timur 09 - 26

Bulan Oktober 2019 Secara Dinamis

Prakiraan Cuaca Jawa Timur 27 - 34

Bulan Oktober 2019 untuk Berbagai Sektor

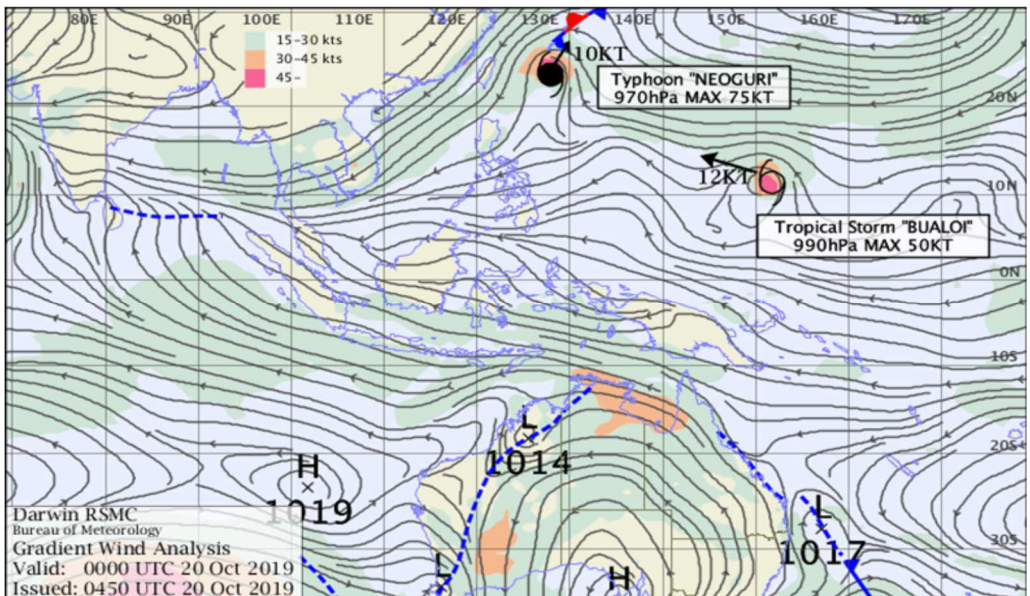
# SEKILAS INFO METEOROLOGI

## “ANALISA KEJADIAN ANGIN KENCANG DI BATU TANGGAL 19 DAN 20 OKTOBER 2019”

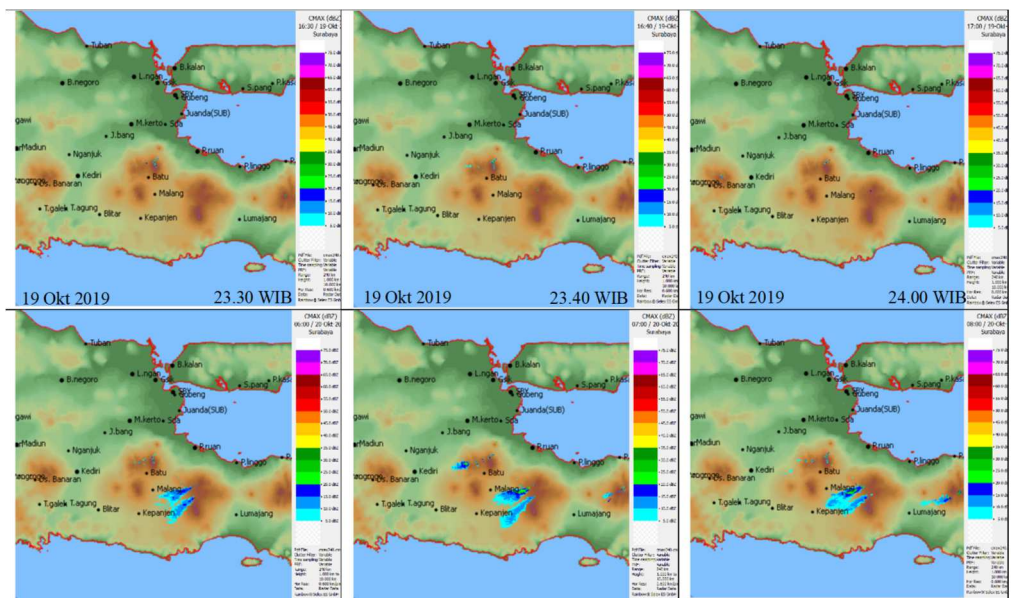
Angin kencang melanda Desa Sumberbrantas Kecamatan Bumiaji Kota Batu pada Sabtu malam (19/10) sekira pukul 23.30 WIB. Sampai pada hari Minggu, 20 Oktober 2019 angin masih berhembus kencang. Seluruh wilayah Desa Sumberbrantas hampir seluruhnya lumpuh. Banyak pohon tumbang yang mengganggu akses jalan raya dan mengancam beberapa bangunan rumah maupun dan fasilitas umum (BPBD Kota Batu). Berdasarkan video dan informasi yang

kami dapat terdapat angin kencang yang membentuk pusaran dan membawa debu sehingga mengganggu aktivitas warga dan terdapat 1 korban jiwa dan beberapa orang mengalami luka-luka dan gangguan saluran pernafasan.

Berdasarkan analisa pola angin tanggal 20 Oktober 2019 jam 00.00 UTC (Gambar 1), pola angin cenderung berasal dari arah Timur dan Tenggara. Terdapat siklon tropis BUALOI dan NEOGURI di Utara Indonesia, akan tetapi angin dominan



Gambar 1. Analisis Angin Gradient tanggal 20 Oktober 2019



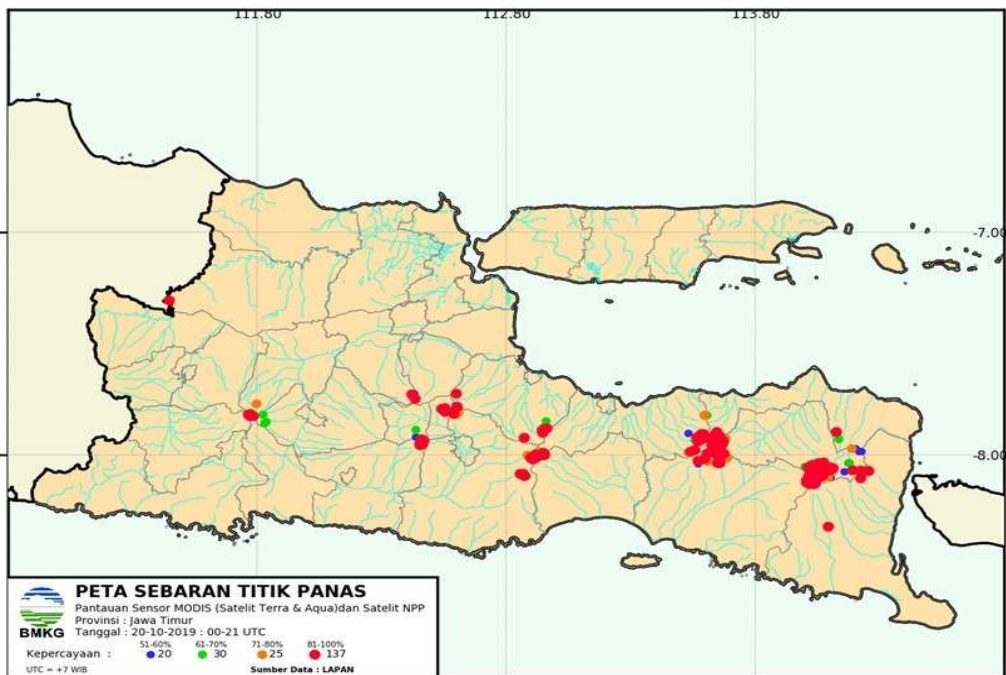
mengarah ke arah Samudra Hindia bagian Barat. Terpantau angin Timuran yang cukup kuat melewati Pulau Jawa. Angin yang cukup kuat ini disebabkan adanya tekanan tinggi di Australia. Adanya interaksi antara angin kencang dengan topografi yang terdapat di Jawa Timur dapat menyebabkan turbulensi yang cukup kuat.

Pantauan citra radar BMKG Juanda (Gambar 2) di lokasi dan saat kejadian yaitu tanggal 19 Oktober 2019 pukul 23.30 WIB terlihat tidak ada tutupan awan signifikan, yang berarti cuaca saat itu dalam kondisi cerah berawan. Beberapa berita menyatakan bahwa kejadian tersebut adalah puting

beliung. Jika dilihat dari citra radar, tidak ada awan Cumulonimbus berada di wilayah Kota Batu, yang berarti kejadian tersebut bukan tidak termasuk kategori puting beliung. Dari pantauan Hotspot tanggal 20 Oktober 2019 (Gambar 3) untuk wilayah Kota Batu kecamatan Bumiaji terpantau 7 titik hotspot dengan tingkat kepercayaan 81-100 %.

Lokasi kejadian berada pada wilayah dengan kontur pegunungan, dan terjadi kebakaran hutan/lahan yang cukup luas di sekitar Gunung Arjuno terpantau juga dari hotspot, maka itu memicu aliran angin lokal yang lebih kuat dari biasanya sehingga membawa debu pasir ter-





**Gambar 3.** Peta Sebaran Titik Panas tanggal 20 Oktober 2019

angkat ke bagian atas.

Secara umum tekanan udara permukaan akan berbanding terbalik dengan suhu udara permukaan. karena adanya pemanasan yang kuat akibat kebakaran hutan/lahan di sekitar daerah tersebut, sehingga udara dapat terangkat dengan kuat dan cepat. Bila pemanasan yang demikian terjadi di suatu tempat, di tempat itu seolah-olah terjadi

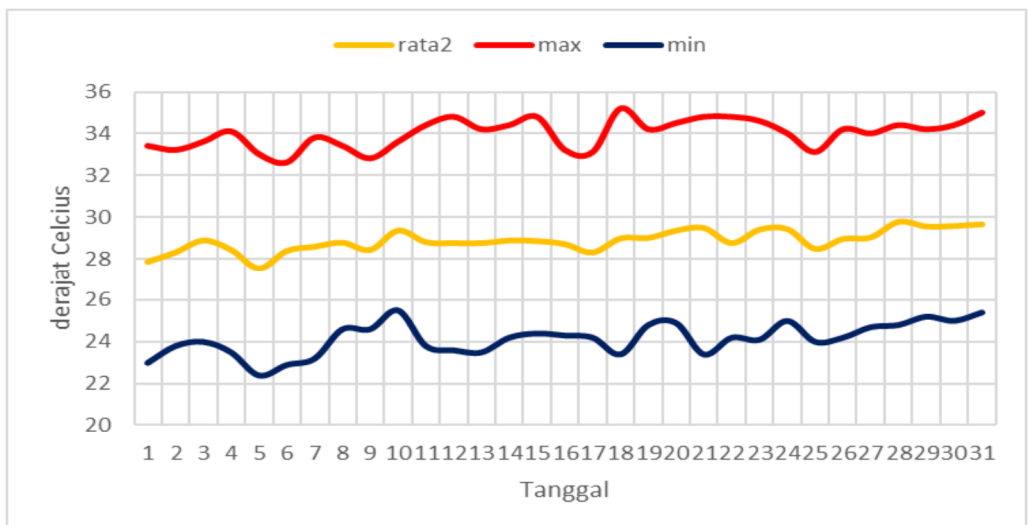
kekosongan udara yang dengan cepat pula diisi oleh udara sekitarnya sehingga daerah tersebut menjadi daerah pempunan angin dan pengumpulan udara. Pengumpulan udara yang berlangsung sangat cepat menimbulkan pusaran angin. Pada topografi tertentu, oleh pengaruh bentuk lereng dan permukaan pegunungan, angin lokal itu dapat membentuk pusaran pusaran angin.

# EVALUASI KONDISI CUACA

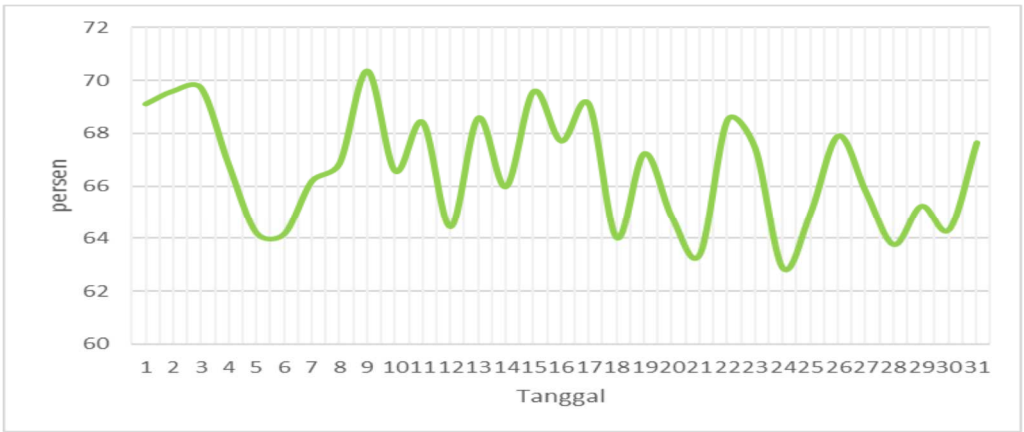
## BULAN OKTOBER 2019 DI JAWA TIMUR

Pada bulan Oktober 2019 kondisi cuaca di Jawa Timur pada umumnya adalah cerah hingga berawan. Pada akhir bulan Oktober 2019 sempat terpantau adanya hujan di beberapa daerah Jawa Timur, seperti Gresik, Tuban, Ngawi, Jember, Probolinggo, dan lain sebagainya. Memang pada bulan Oktober 2019 wilayah Jawa Timur dominan mengalami musim kemarau. Untuk lebih lengkap dalam mengetahui evaluasi kondisi cuaca di Stasiun Meteorologi Kelas I Juanda, berikut kami sampaikan grafik masing – masing parameter cuaca secara umum.

Suhu udara yang tercatat di Stasiun Meteorologi Kelas I Juanda ditunjukkan oleh Gambar 1, yang mana suhu maksimum harian berkisar antara 32 – 36°C dan suhu minimum berkisar antara 22-26 °C, sedangkan untuk suhu rata – rata harian berkisar antara 27-30 °C. Jika dilihat dari Gambar 1, suhu paling rendah pada bulan Oktober 2019 berada pada tanggal 5 Oktober 2019 sebesar 22.4°C dan suhu tertinggi terjadi pada tanggal 18 Oktober 2019 sebesar 35.2°C. Pada bulan Oktober 2019 suhu paling tinggi Jawa Timur sebesar 37 °C tercatat di Surabaya dan Madiun.



**Gambar 1.** Suhu Udara Bulan Oktober 2019  
Stasiun Meteorologi Kelas I Juanda Surabaya

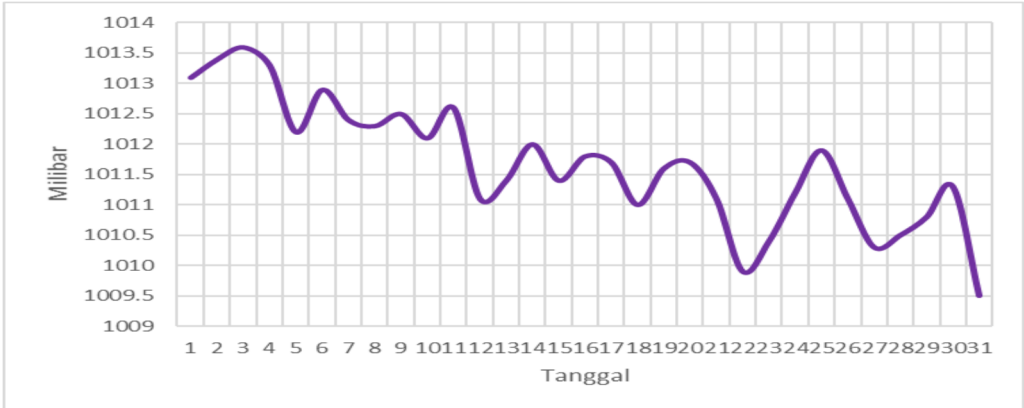


**Gambar 2.** Rata - Rata Harian Kelembapan Udara Bulan Oktober 2019 Stasiun Meteorologi Kelas I Juanda Surabaya

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 bulan Oktober 2019 relatif kering dengan nilai berkisar di antara 60 - 75% (Gambar 2). Hal ini memang karena

pada bulan Oktober diperkirakan wilayah Jawa Timur masih memasuki musim kemarau, sehingga hari – hari cenderung kering dan sedikit awan. Adanya dinamika atmosfer baik dalam skala global, regional dan lokal akan sangat mempengaruhi kondisi atmosfer yang ada.

Tekanan udara pada bulan Oktober 2019 relatif bervariasi, berkisar

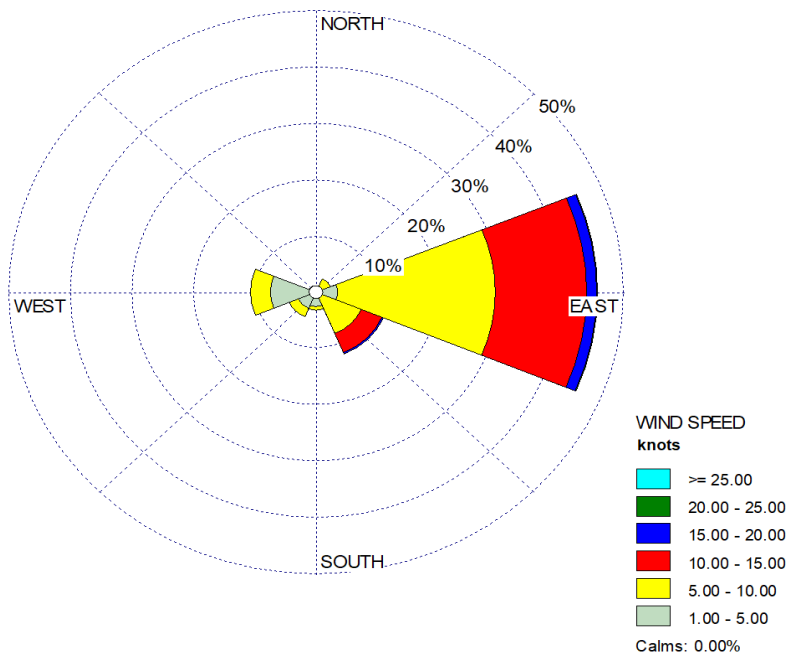


**Gambar 3.** Tekanan Udara Bulan Oktober 2019  
Stasiun Meteorologi Kelas I Juanda Surabaya

antara 1009 mb hingga 1014 mb (Gambar 3). Massa udara bergerak dari tekanan tinggi ke tekanan rendah. Daerah tekanan rendah identik dengan daerah pumpunan 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 pumpunan massa udara, dan daerah potensi pembentukan awan cumulonimbus.

Dari Windrose gambar 4 terlihat bahwa arah angin masih didominasi dari arah Timur, yaitu sebesar 45.7% dengan kecepatan berkisar 1-20 knots.

Kemudian arah angin terbanyak kedua yaitu berhembus dari Tenggara dengan prosentase sebesar 12% dengan kecepatan angin berkisar 1-20 knots dan terdapat arah angin dari Barat dengan prosentase 10.7% 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 4.** Wind Rose Bulan Oktober 2019  
Stasiun Meteorologi Kelas I Juanda Surabaya



# Prakiraan Bulan November 2019

## Secara Dinamis

### I. PENDAHULUAN

Masyarakat dan instansi memerlukan informasi prakiraan cuaca jangka menengah (bulanan) untuk keperluan perencanaan. Prakiraan cuaca secara dinamis artinya cuaca diprakirakan dengan memadukan data statistik dengan informasi dinamika atmosfer terkini berupa indeks seperti: SOI, ENSO, MJO, DMI, Surge dan lain-lain. Cuaca di bulan November 2019 berkaitan dengan 5 pengatur (*regime*) yang mempengaruhi cuaca atau iklim yaitu kriosfer, litosfer/ pedosfer, hidrosfer, biosfer, serta atmosfer.

Prakiraan cuaca dengan mempertimbangkan pengatur (*regime*) atmosfer, maka perlu dianalisa pengaruh skala global: gerak semu dan siklus Matahari, SOI (*The Southern Oscillation Index*), ENSO (*El Niño/ Southern Oscillation*), MJO (*Madden-Julian Oscillation*); pengaruh skala regional: 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; dan pengaruh skala

lokal: pengaruh angin darat dan angin laut, analisa RAOB (*Rawinsonde Observation*), dan jenis udara yang mempengaruhi atmosfer Jawa Timur di bulan November 2019.

### II. DATA DAN METODE

Lokasi penelitian adalah wilayah Jawa Timur yang membentang antara 111°0' BT – 114°4' BT dan 7°12' LS – 8°48' LS, dengan luas wilayah 47.157,72 km<sup>2</sup>. Data yang dipergunakan adalah data Bintik Matahari sampai dengan akhir bulan September 2019 dari *Ionospheric Prediction Service Radio and Space Weather Services of Australia*.

Data-data lainnya yang dipergunakan adalah data suhu muka laut, dan data suhu di kedalaman di Samudera Pasifik dan di Samudera Hindia serta data tekanan udara permukaan di Darwin dan di Tahiti yang telah dianalisa oleh lembaga penelitian terkenal di luar negeri. Selain itu juga digunakan data Siklon Tropis di Samudera Pasifik dan di Samudera Hindia dari [http://rammb.cira.colostate.edu/products/tc\\_realtime](http://rammb.cira.colostate.edu/products/tc_realtime).

**Tabel 1.**Koordinat posisi semu Matahari/ Bulan dibulan November 2019(Sumber :<http://www.timeanddate.com/worldclock/sunearth.html>)

HARI	TANGGAL	JAM	POSISI SEMU MATAHARI
Jumat	1 November 2019	00.00 WIB	14° 10' LS ; 79° 06' BB
Sabtu	30 November 2019	24.00 WIB	21° 40' LS ; 77° 51' BB
HARI	TANGGAL		POSISI BULAN
Selasa	12 November 2019/15 Rabi'ul Awwal 1441 H		Bulan Purnama
Kamis	28 November 2019/1 Rabi'ul Akhir 1441 H		Bulan Baru

### III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### Gerak semu dan siklus Matahari/ Siklus Matahari Bulan

Posisi semu Matahari mempengaruhi pemanasan sisi permukaan Bumi, pada periode 1 November 2019 (4 Rabi'ul Awwal 1441 H) - 30 November 2019 (3 Rabi'ul Akhir 1441 H) posisi semu Matahari berada di belahan Bumi Selatan.

Siklus Matahari 11 tahunan ditemukan oleh Heinrich Schwabe pada tahun 1843, sekarang sudah memasuki siklus ke -24, tahun terakhir pada siklus ke-24 sudah terjadi di bulan Februari tahun 2014, yaitu terdapat 146,1 Bintik Matahari (tabel 2).

**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 Oct 2019 23:31 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	10.1	1.2	0.9	0.7	1.1						

Semakin banyak Bintik Matahari maka Matahari semakin aktif dan semakin banyak terjadi ledakan Matahari (*solar flare*). 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 (10,1), Juni (1,2), Juli (0,9), Agustus (0,7), September (1,1), untuk Oktober dan November 2019 diperkirakan berfluktuasi di bawah 10 Bintik Matahari, diperkirakan banyaknya bintik Matahari berfluktuasi dan terus menurun sampai tahun 2020.

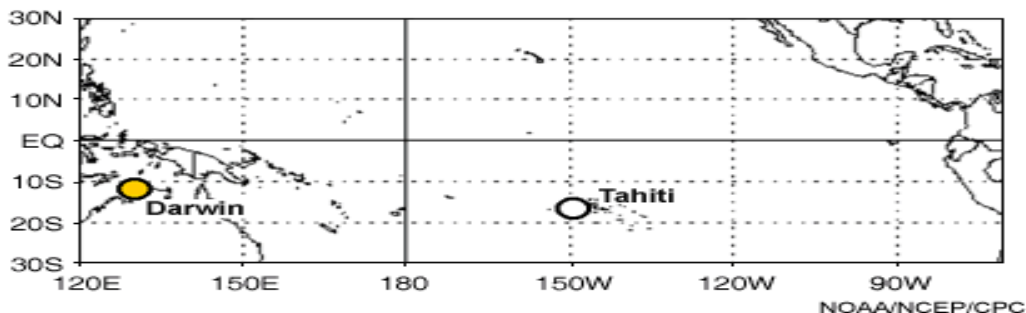
Jumlah Bintik Matahari di bulan November 2019 diperkirakan berfluktuasi di bawah 10, menyebabkan berkurangnya kedalaman dan luasan air laut yang mengalami peningkatan temperatur, sehingga peluang tumbuhnya awan-awan penghujan pada bulan November 2019 di Jawa Timur diperkirakan di bawah normal klimatologinya.

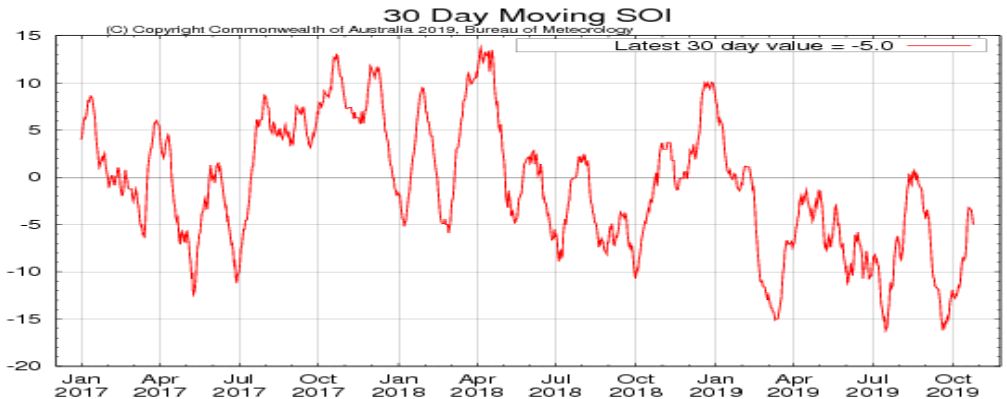
## Southern Oscillation Index (SOI)

Indeks SOI memberikan informasi tentang perkembangan dan intensitas El Niño atau La Niña di Samudera Pasifik, Indeks SOI dihitung berdasarkan perbedaan tekanan udara antara Tahiti dan Darwin.

Harga Indeks SOI yang terus menerus di bawah - 7 (tekanan udara di Tahiti relatif lebih rendah) mengindikasikan adanya El Niño. Harga Indeks SOI yang terus menerus di atas +7 (tekanan udara di Darwin relatif lebih rendah) mengindikasikan adanya La Niña, harga Indeks SOI antara -7 dan +7 umumnya mengindikasikan kondisi netral.

Indeks SOI selama 30 hari terakhir sampai dengan tanggal 25 Oktober 2019 (periode 26 September 2019 – 25 Oktober 2019) harganya yaitu - 5,0 (negatif) mengindikasikan kondisi Netral, ada peluang suplai uap air dari Samudera Pasifik Barat ke Samudera Pasifik





**Gambar 1.** Indeks SOI -30 harian, 26/09/2019 s.d. 25/10/2019

(Sumber: <http://www.bom.gov.au/climate/enso/#tabs=SOI>)

Timur. Indeks SOI diperkirakan berfluktuasi di angka negatif pada akhir Oktober 2019, harga indeks SOI pada bulan November 2019 diperkirakan masih berfluktuasi dalam kisaran negatif (Netral) sehingga potensi pembentukan awan hujan di wilayah Jawa Timur tidak signifikan.

## El Niño/Southern Oscillation (ENSO)

Indeks ENSO (El Niño/Southern Oscillation) berdasarkan kepada suhu muka laut, El Niño merupakan fenomena global dari sistem interaksi laut-atmosfer yang ditandai dengan memanasnya suhu muka laut di Ekuator Pasifik Tengah (Niño3.4) yaitu daerah antara  $5^{\circ}$  LU -  $5^{\circ}$  LS dan  $170^{\circ}$  BB -  $120^{\circ}$  BB atau anomali suhu muka laut di daerah tersebut positif (lebih panas dari rata-ratanya) maka wilayah Indonesia

yang terpengaruh akan berkurang curah hujannya.

Harga Indeks ENSO yang terus menerus di bawah  $-0,5$  mengindikasikan adanya La Niña. Harga Indeks ENSO yang terus menerus di atas  $+0,5$  mengindikasikan adanya El Niño, harga Indeks ENSO antara  $-0,5$  dan  $+0,5$  umumnya mengindikasikan kondisi netral.

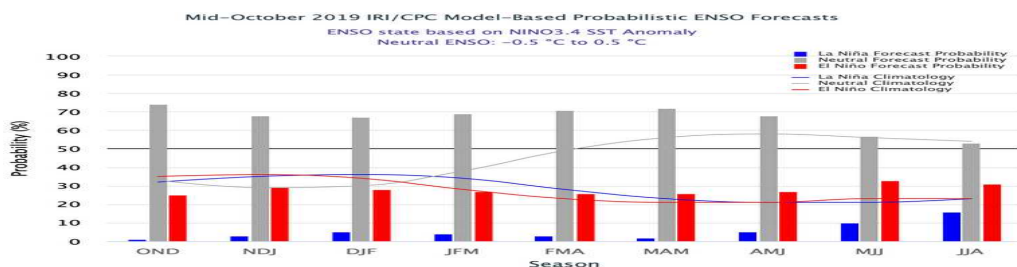
Anomali indeks Suhu Mingguan (Niño3.4) BOM (gambar 2) sampai dengan 20 Oktober 2019 (periode 13 Oktober 2019 – 20 Oktober 2019) harganya  $+0,60^{\circ}\text{C}$  (positif), yaitu El Niño lemah, maka pengaruhnya tidak signifikan terhadap peningkatan hujan harian di Jawa Timur.

Menurut *Climate Prediction Centre IRI* (tabel 3) periode OND 2019 (Oktober – November – Desember 2019), update 18 Oktober



Gambar 2. Anomali suhu mingguan sampai dengan 20 Oktober 2019

(Sumber: <http://www.bom.gov.au/climate/enso/indices.shtml?bookmark=nino3.4>)



Gambar 3. Grafik Prakiraan International Research Institute - Climate Prediction Centre

(Sumber: <https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/>?)

2019, pengaruh El Niño dengan peluang sekitar 24% (Netral dengan peluang 75%, peluang La- Niña 1 %) kemudian pada bulan-bulan berikutnya peluangnya La Niña masih di sekitar 5%, sehingga pengaruh ENSO tidak signifikan terhadap peningkatan hujan di wilayah Jawa Timur.

## ANALISA MADEN-JULIAN OSCILLATION

The Madden-Julian Oscillation (MJO) adalah fluktuasi cuaca mingguan atau bulanan di daerah tropis, fluktuasi berupa periode ba-

sah yaitu periode banyak awan penghujan kemudian disusul periode kering yaitu periode awan konvektif sukar terbentuk (*convectively suppressed*), fluktuasi tersebut terjadi berganti-ganti (basah dan kering) dengan total periodenya antara 40 hari sampai 50 hari, bila periodenya lebih pendek dari pada periode musim maka dikatakan sebagai variasi di dalam musim (*intraseasonal variation*).

MJO pada awalnya dikemukakan oleh Roland A. Maden dan Paul R. Julian pada tahun 1971 dalam bukunya yang berjudul



*“Detection of a 40-50 Day Oscillation in the Zonal Wind in the Tropical Pacific”.*

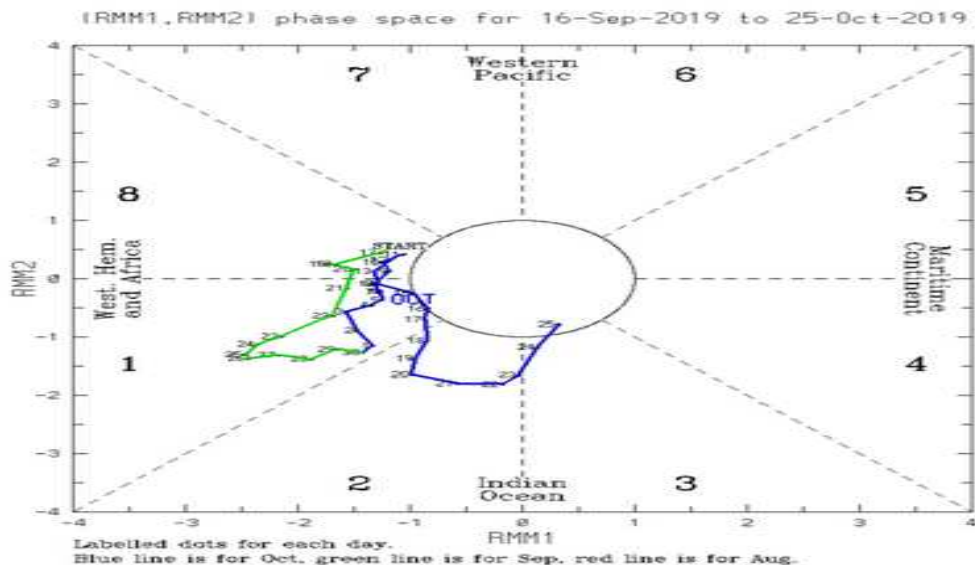
Intensitas dan keberadaan MJO dinyatakan dengan indeks RMM (*Real-time Multivariat MJO Index*), MJO dipengaruhi oleh gerak semu Matahari, MJO bergerak ke arah Timur dalam 8 fase sesuai dengan lokasi geografi fase MJO.

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).

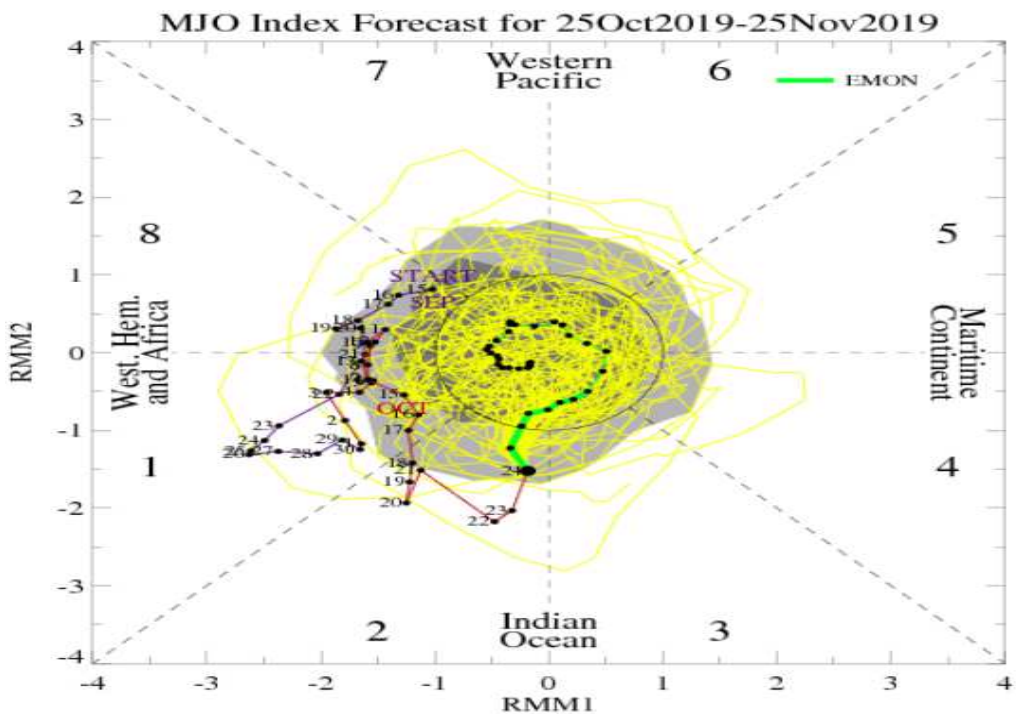
Gambar 4 memperlihatkan perjalanan Fase MJO selama 40 hari terakhir (mulai tanggal 16 September 2019 – 25 Oktober 2019), Fase MJO bergerak dari Fase 8 ke Fase 1, kembali ke Fase 8, ke Fase 1, ke Fase 2, kemudian dengan indeks yang relatif kecil berakhir di Fase 3.

Prakiraan *European Centre for Medium Range Weather Forecasts - Seasonal Prediction Ensemble Forecast System* (EMON), 30 hari ke depan (25 Oktober 2019 – 25 November 2019), diagram Fase pada gambar 5 di atas, MJO terlihat bergerak dari Fase 2 ke Fase 3, ke Fase 4, ke Fase 5, ke Fase 6, ke Fase 7, kemu-



**Gambar 4.** Fase MJO 40 hari periode 16 September 2019 - 25 Oktober 2019

(Sumber : <http://www.bom.gov.au/climate/mjo/#tabs=MJO-phase>)



**Gambar 5.** Indeks RMM (*Real-time Multivariat MJO Index*) dan prediksi MJO menurut EMON (Sumber: [https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/CLIVAR/clivar\\_wh.shtml](https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/CLIVAR/clivar_wh.shtml))

dian dengan indeks yang relatif kecil berakhir di Fase 8 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 November 2019 mengalami peningkatan pertumbuhan awan (*enhanced convection*).

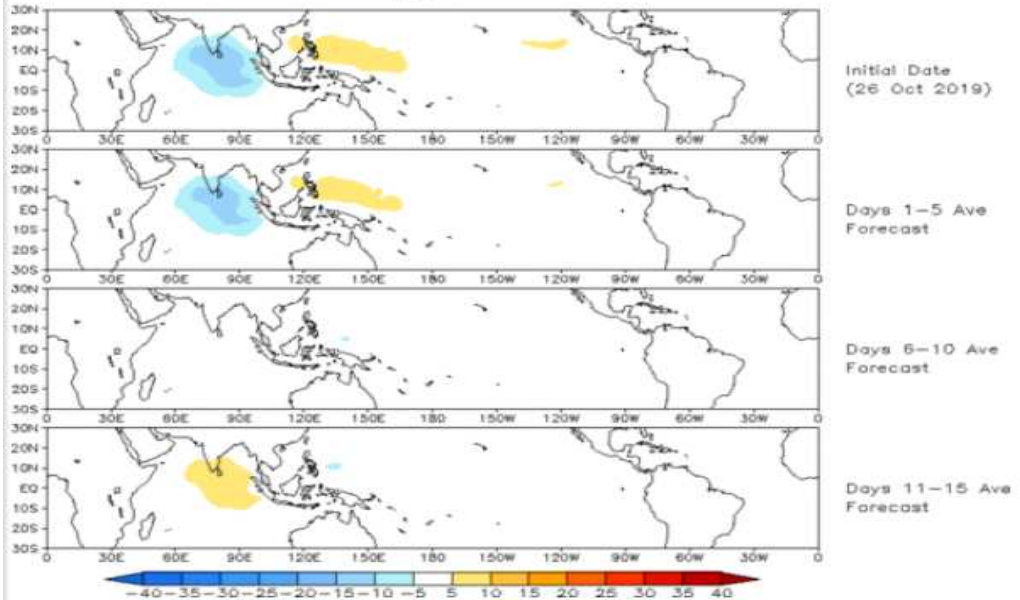
### **Analisa anomali OLR (*Outgoing Longwave Radiation*)**

Analisa *Outgoing Longwave Radiation* (OLR) sering digunakan

sebagai cara untuk mengidentifikasi ketinggian, ketebalan awan hujan konvektif. Peta (gambar 6) 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 keadaan di bawah normalnya tidak banyak pertumbuhan awan

## Ensemble Mean GFS -- Spatial OLR Anomalies

Prediction of MJO-related anomalies using GEFS operational forecast  
Initial date: 26 Oct 2019  
OLR



**Gambar 6.** Prakiraan MJO diikuti anomali OLR 15 hari ke depan mulai 26 Oktober 2019

(*suppressed conditions*).

Prediksi MJO yang diikuti oleh anomali OLR selama 15 hari ke depan yaitu mulai dari tanggal 26 Oktober 2019 sampai dengan tanggal 9 November 2019 maka Jawa Timur pada bulan November 2019 diperkirakan mengalami tidak banyak pertumbuhan awan (*suppressed conditions*).

### 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 Oktober 2019 di sekitar Ekuator terjadi 14 Siklon Tropis, yaitu di Samudera Atlantik ada 6 Siklon Tropis, di Samudera Pasifik Timur ada 3 Siklon Tropis, di Samudera Pasifik Barat ada 4 Siklon Tropis, dan di Samudera Hindia Utara ada 1 Siklon Tropis. Untuk bulan November 2019 diperkirakan masih ada

**Tabel 3.** Distribusi frekuensi Siklon Tropis periode tahun 2000- akhir Oktober 2019  
(Sumber:[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))

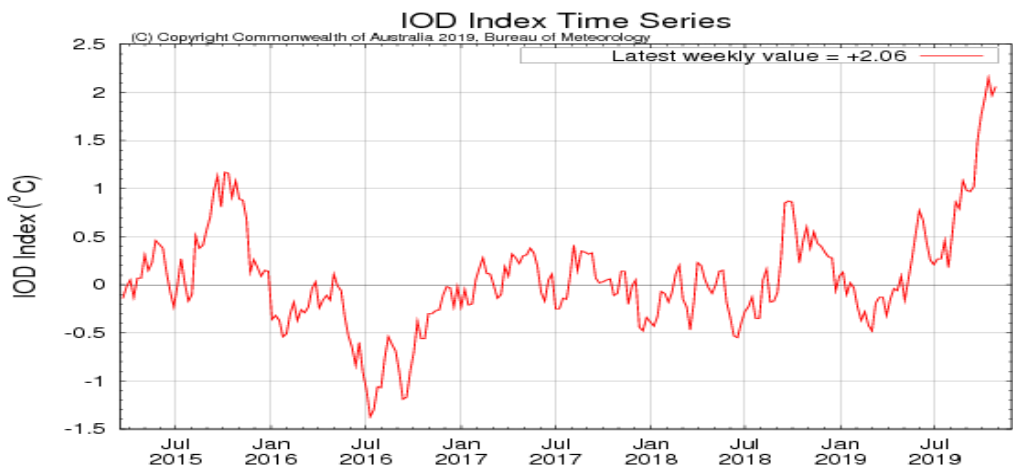
HURRICANE/TROPICAL STORM DATA 2000 - OKTOBER 2018						
YEAR	ATLANTIC	EAST PACIFIC	WEST PACIFIC	SOUTH PACIFIC	SOUTH INDIAN	NORTH INDIAN
2000	18	21	37	9	19	4
2001	17	19	37	9	17	5
2002	14	19	39	9	20	5
2003	20	17	30	10	21	4
2004	17	17	34	6	26	4
2005	31	17	26	8	17	7
2006	9	25	30	11	14	5
2007	17	19	28	11	19	6
2008	17	20	27	8	22	7
2009	11	23	28	10	18	5
2010	21	13	20	11	12	5
2011	19	13	27	8	13	6
2012	19	17	27	6	19	4
2013	14	20	34	8	18	7
2014	9	23	23	10	14	5
2015	12	30	32	13	17	5
2016	18	20	34	9	11	5
2017	16	22	40	8	9	5
2018	23	37	47	9	17	19
2019 (JAN)	0	1	1	2	2	1
2019 (FEB)	0	0	2	3	2	0
2019 (MAR)	0	0	2	2	5	0
2019 (APR)	0	0	0	0	3	0
2019 (MAY)	1	0	0	1	1	1
2019 (JUN)	0	1	1	0	0	1
2019 (JUL)	2	4	4	0	0	0
2019 (AGT)	3	6	6	0	0	0
2019 (SEP)	8	6	5	0	0	2
2019 (OKT)	6	3	4	0	0	1

peluang terjadinya siklon terutama di Selatan Ekuator, sehingga peluang pertumbuhan awan di Selatan Ekuator juga meningkat.

### Dipole Mode Index (DMI)

Indeks Dipole Mode dihitung berdasarkan perbedaan anomali suhu muka laut antara Samudera

Hindia Bagian Barat (10°LS - 10°LU, 50°BT - 70°BT) dan Samudera Hindia Bagian Timur (10°LS - 0°LU, 90°BT -110°BT). Indeks Dipole Mode bernilai positif menunjukkan anomali suhu muka laut di Samudera Hindia Bagian Barat relatif lebih tinggi sehingga meningkatkan peluang pertumbuhan awan di Samudera



**Gambar 7.** Harga DMI mingguan tanggal 27 Oktober 2019

(Sumber: <http://www.bom.gov.au/climate/enso/indices.shtml?bookmark=iod>)

Hindia Bagian Barat. Update Indeks DMI minggu yang lalu tanggal 27 Oktober 2019 adalah + 2,06 (positif) (gambar 7), diperkirakan nilai Indeks Dipole Mode pada bulan November 2019 di atas nilai threshold-nya ( $\pm 0,8$ ) dalam kisaran positif, sehingga ada peluang peningkatan pertumbuhan awan di Samudera Hindia Bagian Barat.

Prakiraan POAMA (tabel 4), Indeks Dipole Mode (IOD) pada bu-

lan November 2019 diperkirakan sekitar  $1,6^{\circ}\text{C}$  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 100 %, dan IOD netral peluangnya 0 % (tabel 4). Maka pada bulan November 2019 peluang pertumbuhan awan di Samudera Hindia Bagian Barat lebih besar tetapi tidak begitu signifikan pengaruhnya terhadap pertumbuhan awan Jawa Timur.

**Tabel 4.** Peluang nilai DM menurut *Predictive Ocean Atmosphere Model for Australia* (POAMA)

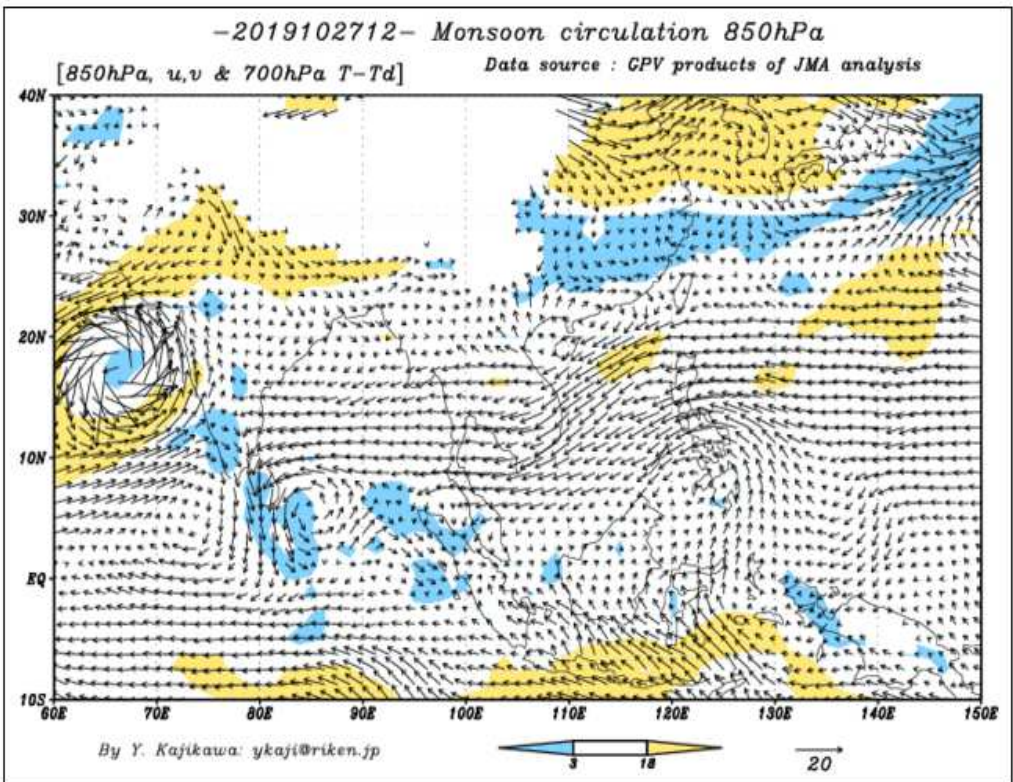
NINO34 probabilities					
Month	Oct 2019	Nov 2019	Dec 2019	Jan 2020	Feb 2020
<b>NINO34</b>	<b>0.5°C</b>	<b>0.4°C</b>	<b>0.3°C</b>	<b>0.3°C</b>	<b>0.4°C</b>
<b>below <math>-0.8^{\circ}\text{C}</math></b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>1.0%</b>	<b>1.0%</b>
<b>neutral</b>	87.9%	88.9%	88.9%	83.8%	77.8%
<b>above <math>0.8^{\circ}\text{C}</math></b>	<b>12.1%</b>	<b>11.1%</b>	<b>11.1%</b>	<b>15.2%</b>	<b>21.2%</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 (gambar 8) pada tanggal 27 Oktober 2019 dari arah Tenggara dan perbedaan antara suhu dan titik embunnya (depresi titik embun =  $T - T_d$ )

$T_d$ ) masih relatif tinggi (warna putih atau kuning jika tinggi) sehingga kandungan uap air relatif rendah dan kelembaban juga relatif rendah (gambar 8), maka untuk bulan November 2019 diperkirakan arah angin dari arah Tenggara dan depresi titik embun ( $T - T_d$ ) masih relatif tinggi, berpeluang mengalami tidak banyak pertumbuhan awan (*suppressed conditions*).



**Gambar 8.** Sirkulasi angin monsun (850hpa) dan depresi titik embun (700hPa) pada akhir Oktober 2019

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

## Angin Pasat (Trade winds)

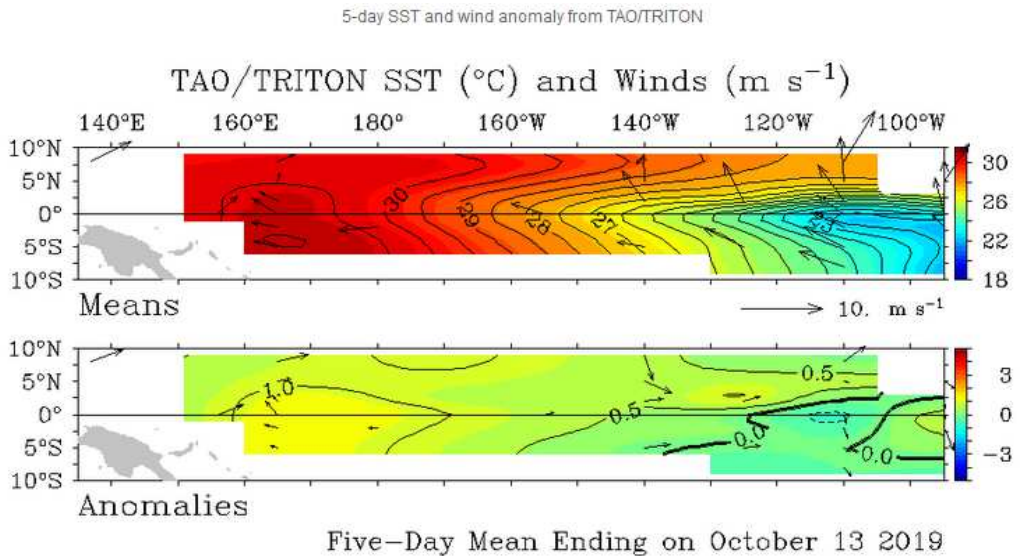
Anomali angin pasat mendekati rata-ratanya di sebagian besar Samudera Pasifik di sekitar Ekuator, dan di bawah rata-ratanya di sekitar Samudera Pasifik di Utara Ekuator, diperkirakan anomali angin pasat masih melemah dari rata-ratanya sampai dua minggu ke depan.

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

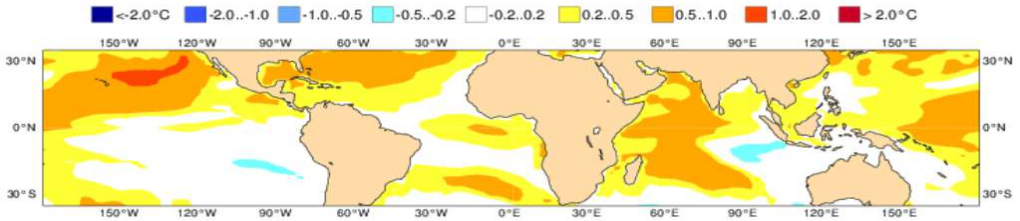
Menurut European Centre for Medium-Range Weather Forecast (ECMWF), suhu muka laut periode November-Desember-Januari 2019 (NDJ) untuk NINO3,4 (170 – 120 BB) diperkirakan anomali suhunya sekitar  $-0,2 - +0,5^{\circ}\text{C}$  (gambar 10 ).

Harga anomali di bawah  $-0.8^{\circ}\text{C}$  mengindikasikan adanya La Niña, sementara harga di atas  $+0.8^{\circ}\text{C}$  mengindikasikan adanya El Niño. Anomali suhu muka laut di Niño 3,4 pada bulan November 2019 menurut ECMWF sekitar  $-0,2 - +0,5^{\circ}\text{C}$ , menurut BOM Australia dan lain-lainnya memprakirakan rata-ratanya sekitar  $0,3^{\circ}\text{C}$  (positif) menunjukkan



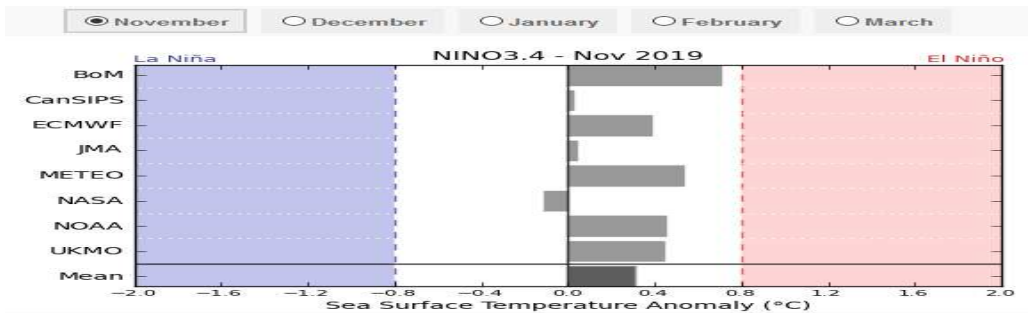
Gambar 9. Angin Pasat dan anomalinnya 5 hari terakhir s.d. 13 Oktober 2019

(Sumber : <http://www.bom.gov.au/climate/enso/#tabs=Trade-winds>)



**Gambar 10.** Prakiraan suhu muka laut Kawasan, NINO3,4 di Samudera Pasifik menurut ECMWF periode SON (September-Oktober-November)

(Sumber: <https://www.ecmwf.int/en/forecasts/charts/seasonal/>)



**Gambar 11.** Prediksi anomali suhu muka laut bulan November 2019

(Sumber: <http://www.bom.gov.au/climate/model-summary/#tabs=Pacific-Ocean>)

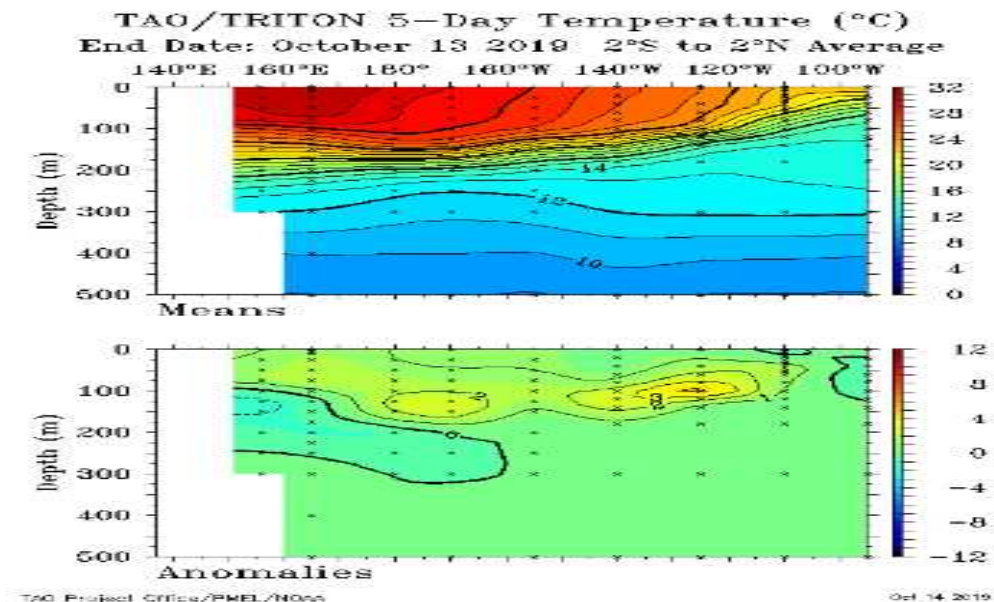
El Niño netral, maka potensi penambahan massa uap air di Jawa Timur netral sehingga peluang hujan sesuai normal klimatologinya.

### Temperatur Bawah Laut

Suhu untuk lima hari yang berakhir 13 Oktober 2019 menunjukkan perairan mendekati rata-rata di sebagian besar bawah permukaan Samudera Pasifik di sekitar khatulistiwa. Terdapat daerah yang lebih hangat dari suhu rata-rata pada kedalaman sekitar 100 – 150

m di sekitar bujur penanggalan internasional (180°) yang anomalnya mencapai 2 derajat dan di bagian Timur pada bujur 150°W and 100°W pada kedalaman sekitar 100 -150 m anomalnya mencapai 4 derajat lebih hangat dari rata-rata, ada peluang perkembangnya anomali dingin di daerah di sekitar bujur 100°W. Pola seperti ini konsisten dengan kondisi ENSO-netral.

Kondisi ENSO-netral diperkirakan terus berlanjut yang merupakan



Gambar 12. Anomali suhu pada kedalaman laut

(Sumber: <http://www.bom.gov.au/climate/enso/#tabs=Sea-sub%E2%80%93surface>)

pertanda melemahnya El Niño. Pola seperti ini yaitu adanya anomali dingin di kedalaman di Samudera Pasifik Timur mengindikasikan melemahnya peluang El Niño, adanya daerah anomali dingin di Samudera Pasifik Timur yang diperkirakan terus berlanjut menyebabkan peluang pertumbuhan awan di Jawa Timur pada bulan November 2019 diperkirakan sama dengan normal klimatologinya.

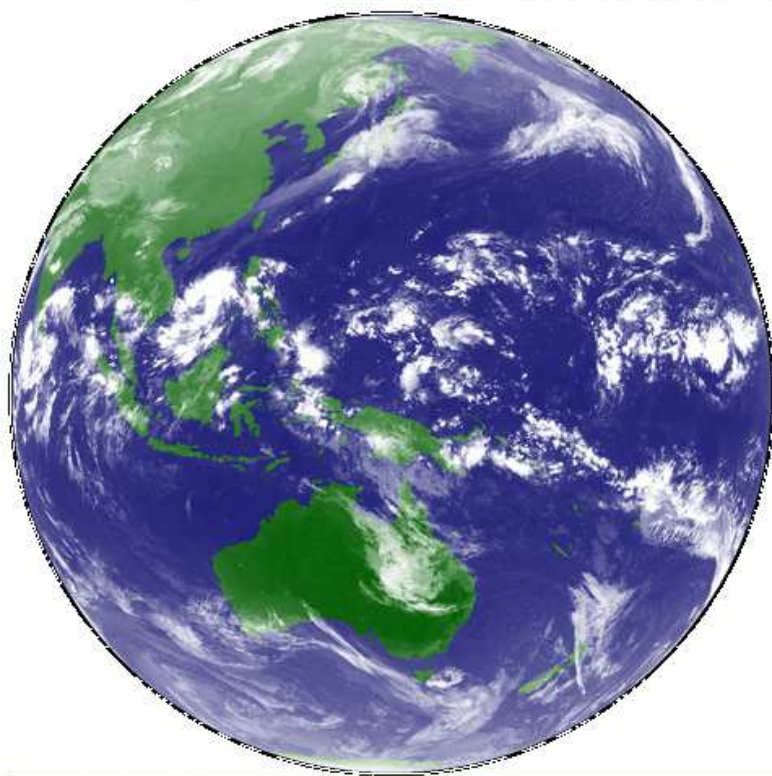
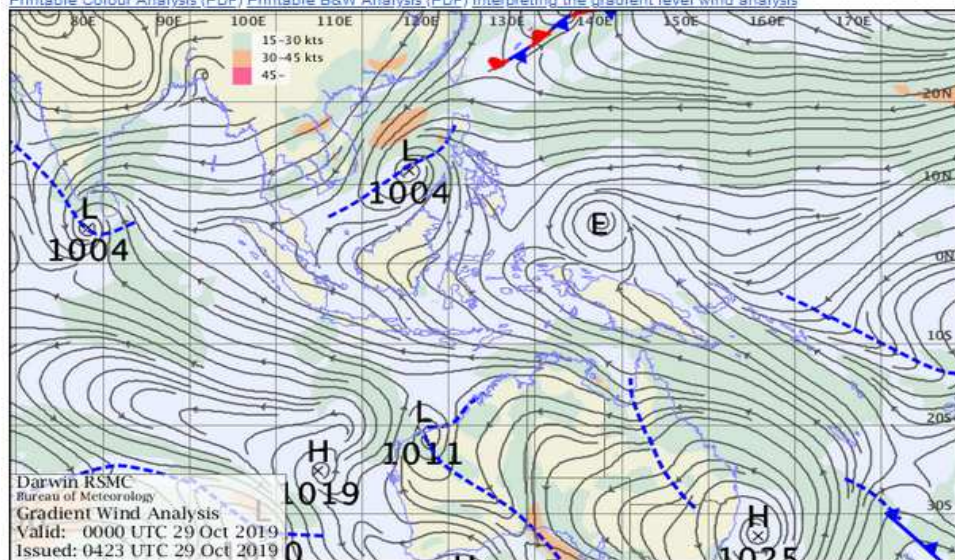
### Angin Gradien

Angin gradien (gambar 13) tanggal 29 Oktober 2019 jam 00.00 UTC, di belahan Bumi Selatan, angin gradien bertiup dari arah Tenggara, terdapat daerah bertekanan rendah di Philipina dan di Australia, serta

eddy (pusaran angin) di sekitar Samudera Pasifik, diperkirakan angin gradien pada bulan November 2019 tidak konsisten dari arah Tenggara yang menaikkan peluang tumbuhnya awan penghujan.

Indeks Surge pada tanggal 27 Oktober 2019 sama dengan +4,7 (normal, karena di bawah +10), aliran jenis udara dingin ke wilayah Indonesia Bagian Barat sisi Utara tidak signifikan. Indeks Surge pada bulan November 2019 diperkirakan di bawah +10.





2019\_10\_29\_09:00/ST (29 OCT 2019 00:00/TC)

ELIMARSP JMA

**Gambar 13.** Angin Gradien ketinggian 1.000 meter tanggal 29 Oktober 2019  
(Sumber: [http://www.bom.gov.au/australia/charts/glw\\_00z.shtml](http://www.bom.gov.au/australia/charts/glw_00z.shtml))



## **Jenis Udara yang mempengaruhi cuaca di Jawa Timur pada bulan November 2019 dan analisa RAOB (Rawinsonde Observation)**

Jenis udara yang mempengaruhi cuaca di Indonesia pada bulan November 2019, bila angin bertiup dari Tenggara maka merupakan jenis udara Tropis Benua Australia yang sifatnya dingin, kering, dan stabil dan jenis udara tropis Samudera Hindia Timur (sebelah Barat Australia) yang hangat dan stabil bila angin bertiup dari Selatan.

Pada tanggal 29 Oktober 2019 jam 07:00 WIB (00:00 UTC), data tekanan udara permukaan WIEE (Padang-96163 - Minangkabau International Airport) : METAR WIEE 290000Z AUTO 36001KT 5000 BKN043 24/24 Q1010 NOSIG== sama dengan 1.010 milibar, dan data tekanan udara permukaan WATT (Kupang-97372 -El Tari) : (METAR WATT 290000Z 09008KT 050V110 9999 FEW020 31/20 Q1011 NOSIG== sama dengan 1.011 milibar.

Tekanan udara antara Kupang dan Padang perbedaannya relatif kecil, lebih rendah di Padang 1 milibar, menaikkan peluang pertumbuhan awan konvektif di sekitar Kupang dan dengan posisi semu Matahari masih Selatan maka tekanan udara Kupang

pada bulan November 2019 diprakirakan akan semakin turun.

Data RAOB tanggal 28 Oktober 2019 jam 07.00 WIB, arah angin di bawah ketinggian tekanan udara 500 milibar (6.000 meter) dari Barat Daya sampai Timur Laut, tidak dominan dari arah Tenggara menunjukkan bahwa angin monsoon Tenggara mulai melemah, maka pertumbuhan awan penghujan di Jawa Timur pada bulan November 2019 diprakirakan sesuai dengan normal klimatologinya.

## **IV. KESIMPULAN**

Dengan mempertimbangkan :

1. Karena melemahnya pengaruh angin Monsun Tenggara dan tekanan udara di Kupang pada bulan November 2019 diprakirakan lebih rendah dari pada di Padang maka peluang pertumbuhan awan penghujan di Jawa Timur normal sesuai klimatologinya, sebagian wilayah Jawa Timur terutama di daerah pegunungan pada akhir Oktober sudah mulai hujan,
2. Angin gradien pada diprakirakan bertiup dari Tenggara atau dari arah Selatan, peluang pertumbuhan awan penghujan jika angin bertiup dari arah Selatan, Indeks Surge normal (di bawah +10) sehingga tidak signifikan

- pengaruhnya terhadap pertumbuhan awan penghujan di Jawa Timur,
3. Anomali dingin suhu air laut di kedalaman di Samudera Pasifik Timur mengindikasikan ENSO netral maka peluang pertumbuhan awan penghujan di Jawa Timur normal sesuai klimatologinya,
  4. Anomali suhu muka laut di NINO3,4 pada bulan November 2019 diperkirakan sekitar  $0,3^{\circ}\text{C}$  (positif), mengindikasikan El Niño netral, peluang terhadap pertumbuhan awan penghujan di Jawa Timur sesuai normal klimatologinya,
  5. Angin pasat di Samudera Pasifik di sekitar Ekuator selama 5 hari terakhir mendekati rata-rata klimatologinya dan sebagian berhembus ke arah Timur, maka peluang pertumbuhan awan penghujan di Jawa Timur normal,
  6. Sirkulasi angin monsun pada ketinggian 850 hpa pada bulan November 2019 diperkirakan masih dari arah Tenggara dan depresi titik embun ( $T - T_d$ ) masih tinggi sehingga menurunkan peluang tumbuhnya awan penghujan,
  7. Indeks Dipole Mode pada bulan November 2019 diperkirakan  $1,6^{\circ}\text{C}$  (peluang indeks IOD di atas  $+0,4^{\circ}\text{C}$  sama dengan 100 %), 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 9 November 2019 berpeluang mengalami tidak banyak pertumbuhan awan (*suppressed conditions*),
  10. Fase MJO pada bulan November 2019 diperkirakan melintas di Fase 4, maka menaikkan peluang pertumbuhan awan (*enhanced convection*),
  11. Indeks ENSO di NINO3.4 :  $+0,60$  (pengaruh El Niño dengan peluang sekitar 24%, Netral dengan peluang 75%, peluang La Niña 1 %), kemudian pada bulan-bulan berikutnya peluangnya La Niña masih di sekitar 5%, menurunkan peluang hujan harian di wilayah Jawa Timur,
  12. Indeks SOI pada akhir Oktober 2019 yaitu  $-5,0$  mengindikasikan netral (tekanan udara di Tahiti lebih rendah dari pada di Darwin), suplai uap air bergerak dari Pasifik Barat ke Pasifik Timur, peluang pembentukan awan hu-

jan di Jawa Timur menurun, Dengan mempertimbangkan 13 faktor tersebut, maka Jawa Ti-  
 13. Jumlah Bintik Matahari di bulan mur pada bulan November 2019  
 November 2019 diperkirakan mengalami masa tran-  
 berfluktuasi di bawah 10 Bintik sisi ke musim hujan dengan sifat hu-  
 Matahari, menyebabkan berku- jannya di bawah normal. (Tonny S )  
 rangnya kedalaman dan luasan air laut yang mengalami pening-  
 katan temperatur, maka curah hujan Jawa Timur diperkirakan di  
 bawah normal.

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

## Daftar Pustaka :

Al-Quran Surat Al Mu'minuun (Orang-orang mukmin) – surah 23 ayat 18 [QS. 23:18]  
<https://bpnjatim.wordpress.com/profil-jawa-timur/>  
<http://www.timeanddate.com/worldclock/sunearth.html>  
<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/people/wwang/cfsv2fcst/images1/nino34Monadj.gif>  
<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/mjo.shtml#forecast>  
<http://weather.unisys.com/hurricane/index.php>  
<http://apdrc.soest.hawaii.edu/projects/monsoon/realtime-monidx.html>  
[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.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.bom.gov.au/>  
<http://www.goes.noaa.gov/index.html#GOESFD>  
<http://www.ogimet.com/metars.phtml.en>  
 W.Soeryadi (2008), "Pemanfaatan Data Radar dan Satelit untuk Prakiraan Jangka Pendek"  
<https://aviationweather.gov/metar>  
[https://www.ecmwf.int/en/forecasts/charts/seasonal/seasonal\\_nino\\_plumes\\_public\\_eurosip?facets=undefined&time=2018110100,0,2018110100&nino\\_area=3.4](https://www.ecmwf.int/en/forecasts/charts/seasonal/seasonal_nino_plumes_public_eurosip?facets=undefined&time=2018110100,0,2018110100&nino_area=3.4)  
<http://apdrc.soest.hawaii.edu/projects/monsoon/monsoon-circulation.html>  
[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://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/foregfs.shtml>  
<http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.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://www.bom.gov.au/australia/satellite/?tz=AEST&unit=p23&domain=15&view=34&satSubmit=Refresh+View>

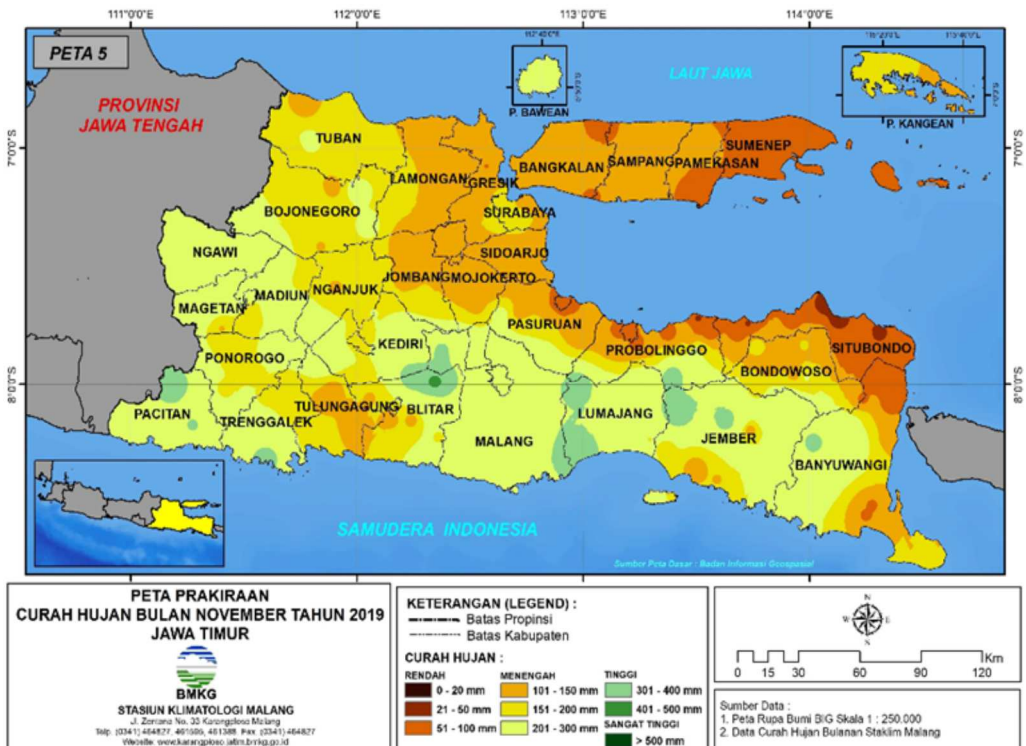
# Prakiraan Cuaca Bulan November 2019

## Untuk Berbagai Sektor

### 1. Prakiraan Curah Hujan Bulan November 2019

Curah hujan untuk bulan November 2019 wilayah Jawa Timur dan sekitarnya secara umum diperkirakan masuk pada kategori Menengah karena sebagian besar wilayah Jawa Timur sudah memasuki musim hujan. Ini terlihat dari hampir keseluruhan wilayah Jawa

Timur didominasi curah hujan yang berkisar antara 101 - 300 mm. Meskipun begitu, masih terdapat curah hujan kategori Tinggi dengan curah hujan berkisar 301 – 500 mm yang terjadi di beberapa wilayah Blitar, Kediri, Lumajang, Malang, Jember, Pacitan, dan Banyuwangi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah :



Gambar 1. Peta prakiraan curah hujan November 2019

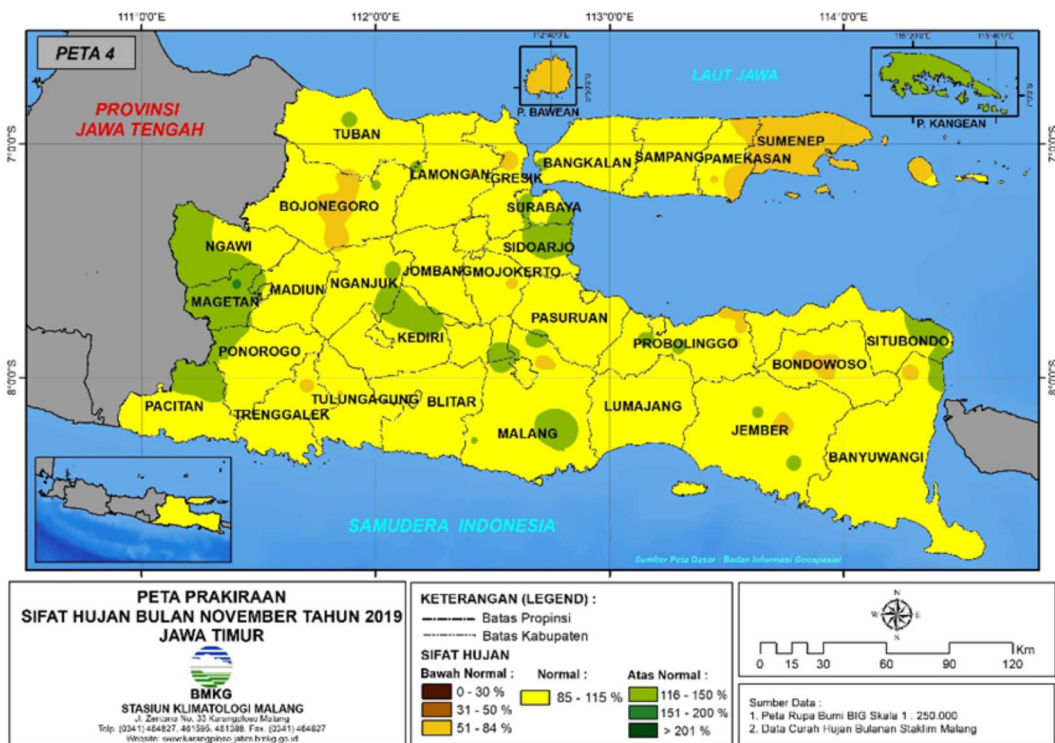
(Sumber : Stasiun Klimatologi Karangploso Malang)

Perlu diwaspadai adanya bencana hidrologi yang menyertai hujan seperti angin kencang, angin puting beliung, tanah longsor, sambaran petir, hujan es, dan banjir terutama di wilayah yang berpotensi memiliki curah hujan tinggi

## 2. Prakiraan Sifat Hujan Bulan Oktober 2019

Sifat hujan merupakan perbandingan antara jumlah curah hujan yang terjadi selama satu bulan atau periode dengan nilai rata-rata

atau normalnya dari bulan atau periode tersebut. Berdasarkan Gambar 2, prakiraan sifat hujan bulan November 2019 didominasi kategori Normal. Namun demikian masih terdapat beberapa wilayah yang sifat hujannya di Atas Normal, yaitu di sebagian wilayah Sidoarjo, Surabaya, Kediri, Nganjuk, Ngawi, Magetan, Pacitan, Ponorogo, Jember, Malang, Probolinggo, Situbondo, dan Bangkalan. Informasi prakiraan sifat hujan secara lengkap dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2. Peta prakiraan sifat hujan bulan November 2019

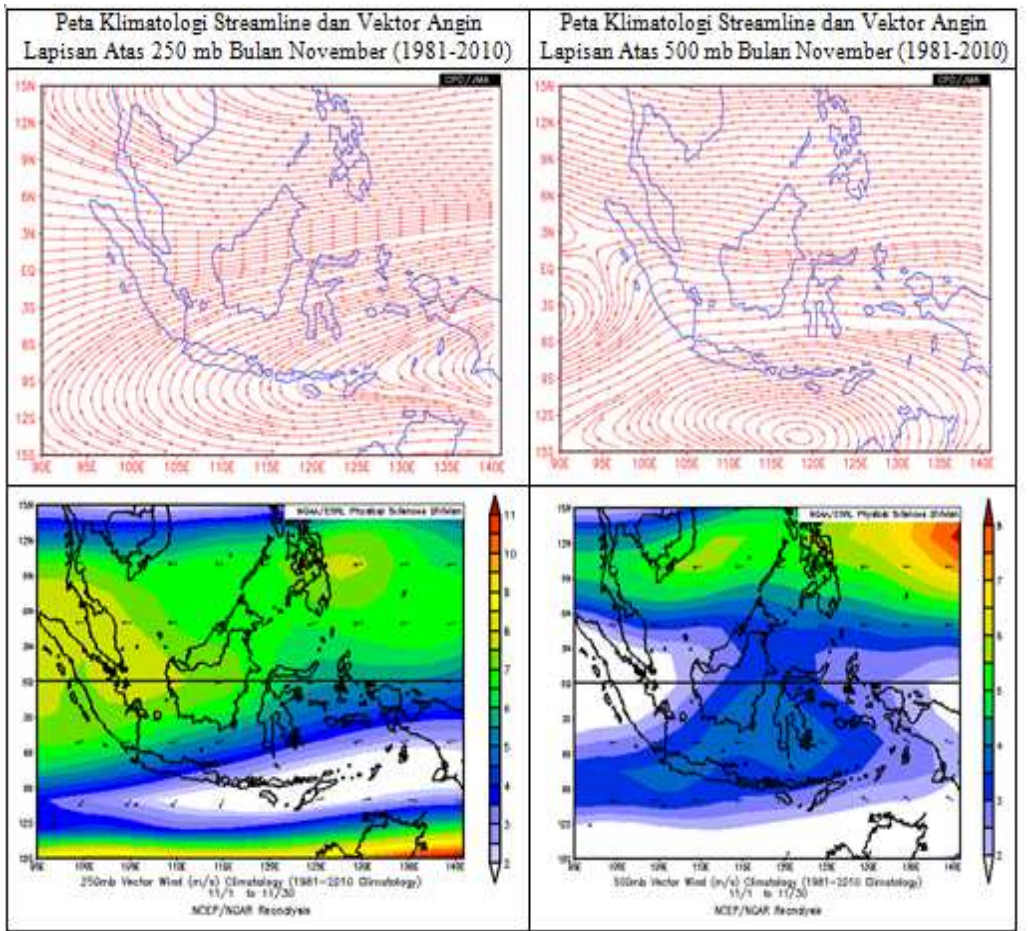
(Sumber : Stasiun Klimatologi Karangploso Malang)



### 3. Arah dan Kecepatan Angin Lapisan Atas

Berdasarkan klimatologi angin di lapisan 250 mb untuk bulan November 2019 yang disajikan pada Gambar 3, diperkirakan angin di wilayah Jawa Timur pada lapisan 250 mb atau pada ketinggian 34.000

feet akan berhembus secara umum dari arah Timur Laut dengan kecepatan berkisar antara 3 – 5 m/detik. Sedangkan untuk lapisan 500 mb atau pada ketinggian 18.000 feet, angin cenderung bertiup dari arah Timur dengan kecepatan berkisar antara 3 - 4 m/detik.



Gambar 3. Arah dan kecepatan angin lapisan atas November 2019  
(Sumber: ITACS dan ESRL)

#### 4. Kebakaran Hutan

Pada bulan Oktober 2019 wilayah Jawa Timur masih berada pada musim kemarau walaupun sempat terpantau adanya hujan di beberapa kabupaten. Kondisi cuaca pada umumnya kering dan panas pada siang hari. Oleh karenanya kasus kebakaran hutan banyak ditemui selama bulan Oktober 2019. Selain karena kondisi cuaca yang mendukung terjadinya kebakaran hutan, kejadian ini terutama dipicu oleh aktivitas manusia, contohnya adalah membuang puntung rokok sembarangan dan tidak memadamkan api setelah menyalakan api unggun.

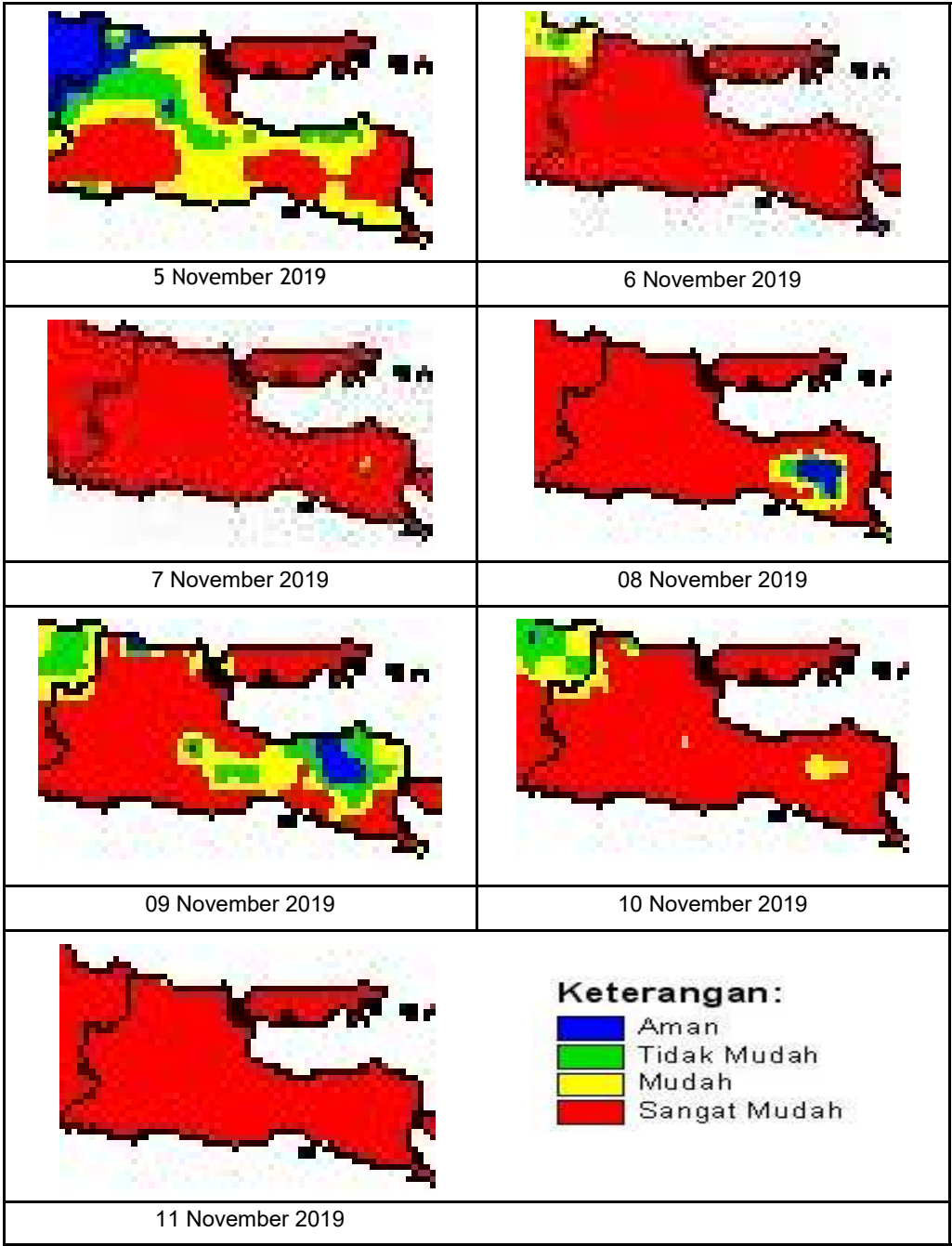
Data titik api yang terpantau oleh LAPAN menggunakan satelit Terra selama bulan Oktober 2019 (gambar 4) menunjukkan bahwa pada bulan tersebut terdapat 448 titik

api yang tersebar di antaranya di kabupaten Mojokerto, Situbondo, Banyuwangi, Bondowoso, Jember, Lumajang, Malang, Jombang, Kediri, Ponorogo, Nganjuk, Lumajang, Pasuruan, Blitar, Trenggalek, Probolinggo dan Kota Batu. Jumlah titik api selama bulan Oktober meningkat tajam dibandingkan dengan bulan sebelumnya (186 titik api pada bulan September). Hal ini dapat dikaitkan dengan kondisi cuaca yang panas dengan kelembaban rendah. Tingginya kasus kebakaran hutan juga terkait dengan kondisi vegetasi yang semakin mengering mengingat musim kemarau telah berlangsung selama kurang lebih 6 bulan lamanya dengan jumlah curah hujan yang sangat minim



Gambar 4. sebaran titik api di Jawa Timur bulan September 2019

(Sumber : Lapan)



Gambar 5. Potensi kemudahan terjadinya kebakaran hutan awal November 2019 di Jatim

Pada bulan November 2019, sebagian wilayah Jawa Timur telah memasuki musim penghujan. Dengan demikian, potensi kebakaran hutan dapat berkurang di sebagian wilayah karena tumbuhan yang merupakan bahan bakar (*fuel*) dari kebakaran hutan/lahan mulai dibasahi air hujan dan kelembaban udara akan meningkat pada musim penghujan. Namun demikian, kebakaran masih berpeluang terjadi mengingat sebagian wilayah Jawa Timur masih berada pada musim kemarau. Potensi kejadian kebakaran hutan pada awal bulan November 2019 disajikan pada gambar 5 di bawah ini.

## 5. Tingkat Kenyamanan Termal

Manusia dapat merasakan kondisi yang nyaman ataupun tidak nyaman atas kondisi lingkungan di sekitarnya. Persepsi manusia atas keadaan lingkungan inilah yang disebut dengan kenyamanan termal. Ada beberapa hal yang mempengaruhi kenyamanan termal. Salah satunya adalah faktor cuaca yang meliputi kecepatan angin, kelembaban dan temperatur udara. Selain cuaca, faktor lain yaitu kondisi psikologis, laju metabolisme dan jenis baju yang dipakai turut menentukan tingkat kenyamanan yang dirasakan.

Aktivitas dan kegiatan seseorang dipengaruhi oleh tingkat kenyamanan yang dirasakannya. Produktivitas dapat menurun apabila seseorang berada pada kondisi lingkungan yang menurutnya kurang nyaman. Bahkan kondisi lingkungan yang ekstrim dapat berdampak negatif bagi kesehatan manusia. Dengan diketahuinya tingkat kenyamanan termal, maka langkah-langkah adaptasi yang sesuai dapat dilakukan.

Terdapat beberapa cara untuk menentukan tingkat kenyamanan secara termal berdasarkan unsur-unsur cuaca tersebut di atas, salah satunya adalah dengan menghitung *Temperature Humidity Index* yang sering digunakan untuk menentukan indeks kenyamanan termal di daerah tropis. Nilai THI ditentukan dengan persamaan berikut ini :

$$THI = (0.8 \times T) + \left( \frac{RH \times T}{500} \right)$$

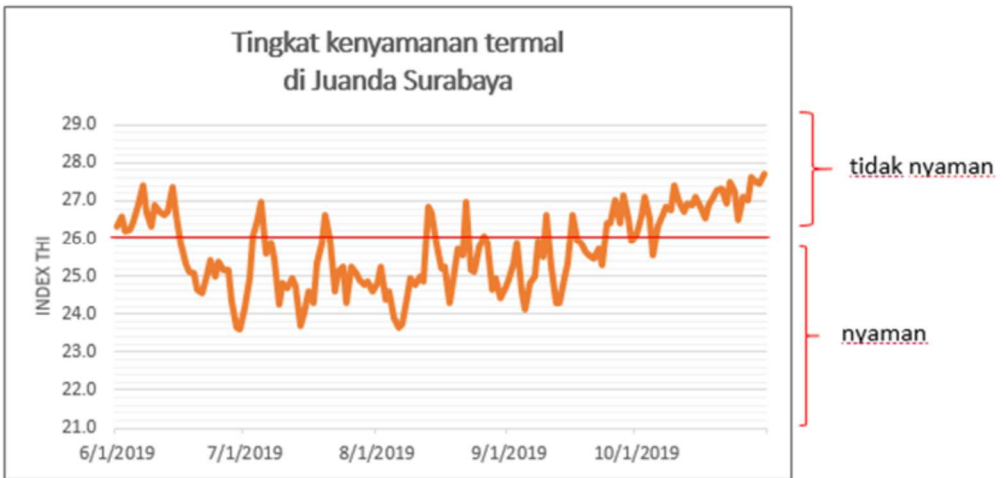
Di mana :

THI = Temperature Humidity Index

T = Temperatur (°C)

RH = Kelembaban relatif (%)

Perhitungan index THI tidak melibatkan angin yang sebetulnya juga mempengaruhi tingkat kenyamanan yang dirasakan manusia. Namun demikian, indeks THI cukup dapat mewakili tingkat kenyamanan yang dirasakan.



**Gambar 6.** Grafik tingkat kenyamanan termal di Juanda Surabaya selama musim kemarau Juni-Oktober 2019

**Tabel 1.** Klasifikasi kenyamanan berdasarkan nilai THI

Nilai THI	Sensasi Suhu
<20	Tidak nyaman (terlalu dingin)
20-26	Nyaman
>26	Tidak nyaman

Gambar 6 menyajikan grafik tingkat kenyamanan termal di Stasiun Meteorologi Juanda Surabaya selama bulan Juni hingga Oktober 2019 yang ditentukan berdasarkan indeks THI. Sementara itu, klasifikasi tingkat kenyamanan berdasarkan nilai THI disajikan pada table 1. Pada grafik dapat dilihat bahwa selama bulan Oktober kondisi cuaca memberikan sensasi yang tidak nyaman yang ditandai dengan nilai THI lebih dari 26. Hanya terdapat satu hari saja (tanggal 5 Oktober 2019) di mana kondisi lingkungan masih masuk kategori nyaman. Dibandingkan

dengan bulan-bulan sebelumnya pada musim kemarau, tingkat ketidaknyamanan yang dirasakan di bulan Oktober adalah paling tinggi. Ketidaknyamanan ini dapat dikaitkan dengan kondisi temperatur udara yang panas dan kelembaban relatif yang rendah.

Pada bulan November, sebagian wilayah Jawa Timur masih berada pada musim kemarau. Oleh karenanya, sensasi ketidaknyamanan termal masih berpeluang dirasakan di sebagian wilayah Jawa Timur pada bulan November.



## 6. Kesehatan

Pada saat ini sebagian wilayah Jawa Timur memasuki masa pancaroba atau peralihan dari musim kemarau ke musim hujan. Sementara itu sebagian wilayah sudah memasuki musim penghujan. Beberapa penyakit yang ditimbulkan oleh virus mudah menyerang pada masa pergantian musim. Salah satu penyakit tersebut adalah penyakit influenza. Penyakit ini banyak ditemukan di Indonesia terutama pada musim penghujan. Virus influenza dapat menyerang tenggorokan, hidung dan paru-paru.

Selain influenza, penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Atas (ISPA) juga kerap ditemui saat masa pancaroba. Kondisi cuaca pada masa pancaroba yang ditandai antara lain dengan hujan lebat dan angin kencang dapat menurunkan daya tahan tubuh. Oleh karenanya, peluang terjangkitnya ISPA lebih tinggi pada masa ini. Penyakit ISPA menimbulkan radang pada saluran pernafasan serta dapat menyebabkan, batuk, pilek dan demam.

Selain penyakit influenza, penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) perlu mendapat perhatian khusus. Virus dengue yang ditular-

kan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang terinfeksi dapat hidup di wilayah tropis dan bahkan semakin berkembang pada saat musim penghujan. Kondisi udara yang hangat dan kelembaban yang tinggi meningkatkan peluang terjadinya penyakit DBD. Selain itu, adanya hujan dapat menyebabkan adanya genangan air yang merupakan tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*. Oleh karenanya, insiden terjadinya penyakit DBD di Indonesia cukup tinggi. Selain penyakit DBD, penyakit lainnya yang dibawa oleh nyamuk seperti Chikungunya juga berpotensi meningkat pada musim penghujan.

Untuk mengurangi resiko penyakit pada masa peralihan, sangat disarankan untuk selalu menjaga kesehatan dan daya tahan tubuh serta menjaga agar lingkungan senantiasa bersih. Khusus untuk penyakit yang ditularkan oleh nyamuk, beberapa upaya sangat penting untuk dilakukan terutama menjelang musim hujan. Usaha-usaha tersebut di antaranya adalah menyingkirkan barang bekas, menutup tempat penampungan air dan menguras tempat penampungan air.