



BMKG

# ATMOSFERA

BULETIN STASIUN METEOROLOGI KELAS I JUANDA SIDOARJO

## AWAL MUSIM KEMARAU

Di Sebagian Besar Wilayah Jawa Timur

*Siap Hadapi Perubahan  
Cuaca Pada Masa Ini*

ALAMAT :

BANDAR UDARA JUANDA SURABAYA

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

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

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



9 772721 024016

## SUSUNAN REDAKSI

### PELINDUNG

Kepala Stasiun Meteorologi  
Juanda Surabaya

### PENASEHAT

Kepala Sub. Bag. Tata Usaha  
Kepala Seksi Observasi

### PENANGGUNG JAWAB

Kepala Seksi Data & Informasi

### PENELAAH

Bambang Hargiyono, S.Si

### PIMPINAN REDAKSI

Rendy Irawadi, S.Si

### REDAKTUR

Fitria Hidayati, M.Sc

### EDITOR

Jihan AR, S.Kom

## KONTRIBUTOR EVALUASI & PRAKIRAAN

Tonny Setiawan, S.Si  
Swasti Ayudia P, S.Si  
Shanas S. Prayudha, S.Tr  
Oky Sukma Hakim, S.Tr

## KONTRIBUTOR TULISAN POPULER

Ahmad Rofiul Huda  
Jihan AR

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya Buletin Stasiun Meteorologi Juanda Sidoarjo Edisi Mei 2020 dapat diterbitkan.

Buletin Stasiun Meteorologi Juanda Sidoarjo edisi Mei 2020 ini membahas tentang kondisi cuaca bulan April 2020, kemudian pada halaman berikutnya memberikan informasi mengenai prakiraan Jawa Timur secara dinamis dan prakiraan kondisi iklim untuk bulan Mei 2020. Tulisan populer kali ini yang pertama membahas tentang pengaruh MJO terhadap wilayah Indonesia, artikel bebas berikutnya mengulas kondisi kemarau dan ancaman krisis air bersih di Jawa Timur.

Topik buletin bulan ini adalah Awal Musim Kemarau, di Sebagian Besar Wilayah Jawa Timur, Siap hadapi perubahan cuaca pada masa ini.

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, Mei 2020  
KEPALA STASIUN METEOROLOGI  
KLAS I JUANDA SURABAYA  
ttd  
I Wayan Mustika, S.Si, M.Si

## DAFTAR ISI

I KATA PENGANTAR	
I SUSUNAN REDAKSI	
I DAFTAR ISI	
Evaluasi Kondisi Cuaca April 2020	03 - 07
Prakiraan Cuaca Jawa Timur Secara Dinamis Bulan Mei 2020	08 - 13
Prakiraan Kondisi Iklim Mei 2020	14 - 18
Prakiraan Cuaca Untuk Berbagai Sektor Bulan Mei 2020	19 - 23
Pengaruh MJO Terhadap Wilayah Indonesia	24 - 28
Kemarau dan Ancaman Krisis Air Bersih	29 - 32



# EVALUASI KONDISI CUACA

BULAN APRIL 2020 DI JAWA TIMUR

*Toony Setyawan, S.Si*

Pada bulan April 2020 seluruh wilayah di Jawa Timur masih dalam kategori musim penghujan. Kondisi cuaca di Jawa Timur pada bulan April 2020 masih didominasi oleh



hujan dengan intensitas ringan hingga lebat disertai angin kencang yang berasal dari awan Cumulonimbus. Bencana alam akibat fenomena hidrometeorologi juga melanda beberapa wilayah di Jawa Timur pada bulan April 2020 meliputi Madiun, Pasuruan, Lamongan, Mojokerto, Tuban, Gresik, dan Jember.

Menurut laman Jawa Pos (<https://www.jawapos.com/surabaya/15/04/2020/banjir-di-jawa-timur-sawah-tenggela-akses-putus/Di>), bahwa di tengah pandemi Covid-19 yang tak kunjung reda, beberapa daerah di Jawa Timur dilanda banjir mulai Pasuruan, Lamongan, Mojokerto, hingga kawasan Madiun.

Di Kabupaten Madiun, sembilan desa di lima kecamatan terendam mulai Senin malam (13/4/2020) hingga Selasa (14/4/2020). Tidak sedikit warga yang mengungsi, aktivitas masyarakat lumpuh akibat ke-

pungan air setelah hujan deras mengguyur berjam-jam sebelumnya.

Di Kabupaten Pasuruan, hujan deras membuat tiga sungai besar meluap pada Senin malam (13/4/2020), yaitu Kali Welang, Petung, dan Gembong. Akibatnya sejumlah lokasi dan permukiman warga di Kota dan Kabupaten Pasuruan dilanda banjir. Bahkan jalur pantura di Karangketug–Kraton terputus selama delapan jam.

Di Lamongan, kawasan banjir bahkan makin meluas. Pada hari Selasa (14/4/2020) ada 17 kecamatan yang terdampak, padahal, pada hari Minggu (12/4/2020) hanya 12 kecamatan yang terendam. Kasi Tanggap Darurat BPBD Lamongan Muslimin menjelaskan, ada 115 desa yang terdampak banjir. Lahan tambak yang tergenang mencapai 6.513 hektare. Sementara itu, lahan pertanian yang terendam mencapai

1.120 hektare. Banjir meluas karena debit Bengawan Solo naik tajam.

Kondisi serupa tampak di Mojokerto. Pada hari Selasa (14/4/2020) banjir menggenangi empat desa. Kepala BPBD Kabupaten Mojokerto Mohammad Zaini menyatakan, berdasar pantauan satelit dan citra radar BMKG Juanda, wilayah Mojokerto Selatan diguyur hujan dengan intensitas sedang hingga lebat

Menurut laman Kemenkes (<http://pusatkrisis.kemkes.go.id/Banjir-di-TUBAN-JAWA-TIMUR-10-04-2020-85>), pada hari Jum'at (10/4/2020) hujan yang mengguyur Kabupaten Tuban dengan intensitas tinggi mengakibatkan aliran sungai meluap dan terjadi banjir di beberapa desa di Kecamatan Palang, serta banjir mengakibatkan jalan penghubung desa terputus.

Menurut laman Antara (<https://www.antaraneews.com/berita/1418441/23-desa-di-gresik-jatim-terendam-banjir-status-kali-lamong-merah>), curah hujan yang tinggi pada hari Minggu (12/4/2020) menyebabkan Kali Lamong atau anak sungai Bengawan Solo yang berada di Kabupaten Gresik telah merendam sedikitnya tujuh kecamatan dan 23 desa.

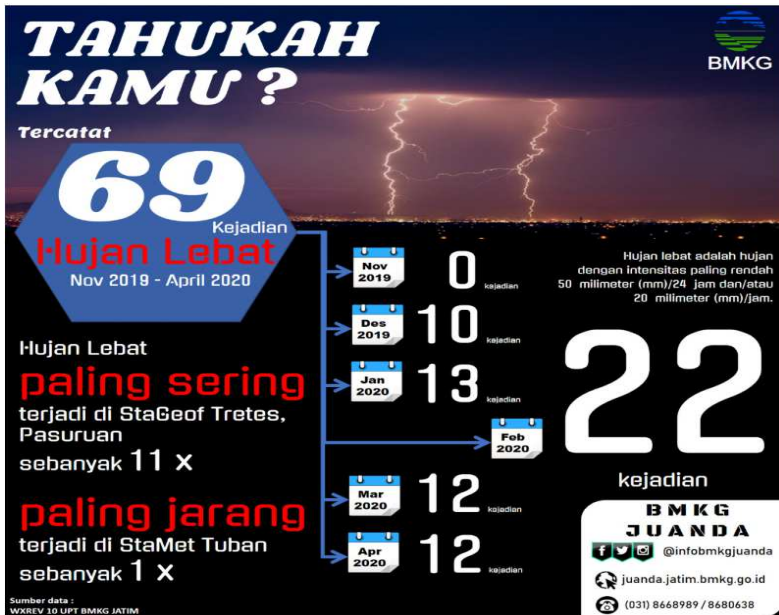
Menurut Liputan 6 (<https://surabaya.liputan6.com/read/>

4221520/banjir-terjang-tujuh-titik-wilayah-di-jember

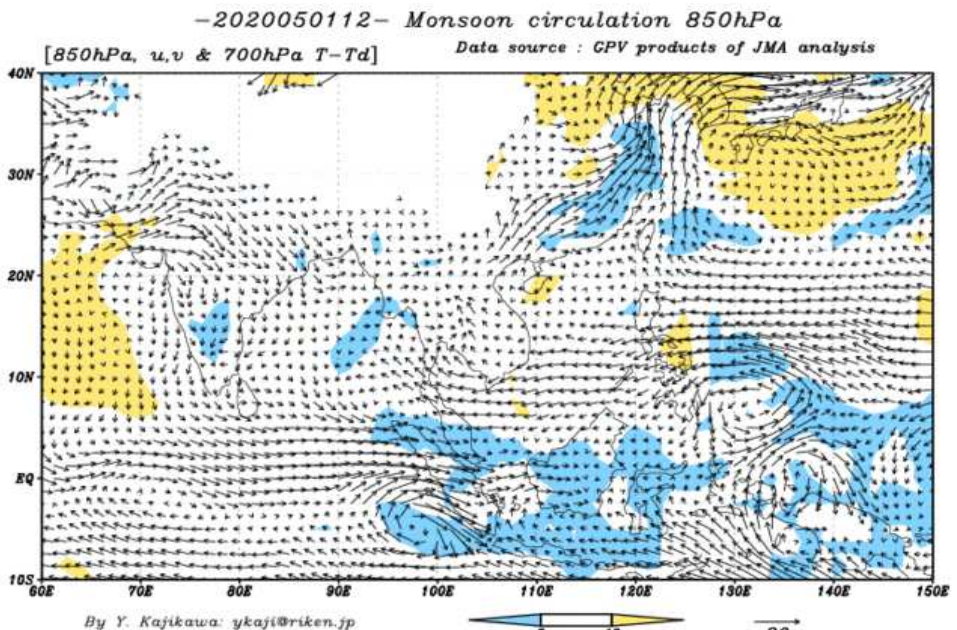
), hujan deras yang mengguyur Kabupaten Jember, Jawa Timur mengakibatkan banjir di tujuh titik yang tersebar di tiga kecamatan pada Senin pekan ini hingga menyebabkan belasan rumah warga terendam dan terjadi kemacetan kendaraan di sejumlah ruas jalan akibat genangan air.

Menurut data Stasiun Meteorologi Juanda Surabaya bahwa pada bulan April 2020 telah terjadi hujan lebat sebanyak 12 kali (gambar 1). Pada bulan April 2020 Jawa Timur masih dalam masa musim penghujan, data angin permukaan di Stasiun Meteorologi Juanda Surabaya (gambar 4) menunjukkan bahwa arah angin dominan dari arah Timur, dan di Jawa Timur masih terjadi 12 kali hujan lebat, penyebabnya adalah perbedaan antara suhu dan titik embunnya ( $\text{depresi titik embun} = T - T_d$ ) pada lapisan 700hpa yang masih relatif rendah, sehingga kandungan uap air relatif tinggi dan kelembaban juga relatif tinggi. Maka dari itu, untuk bulan April 2020 Jawa Timur mengalami peningkatan pertumbuhan awan (*enhanced convection*), kemudian depresi titik embun pada lapisan 700hpa berangsur-angsur akan renggang/tinggi pada bulan Mei 2020.

Kondisi sirkulasi angin mon-



Gambar 1. Kejadian Hujan Lebat Nop 2019- April 2020  
(Sumber : Stasiun Meteorologi Juanda Surabaya)



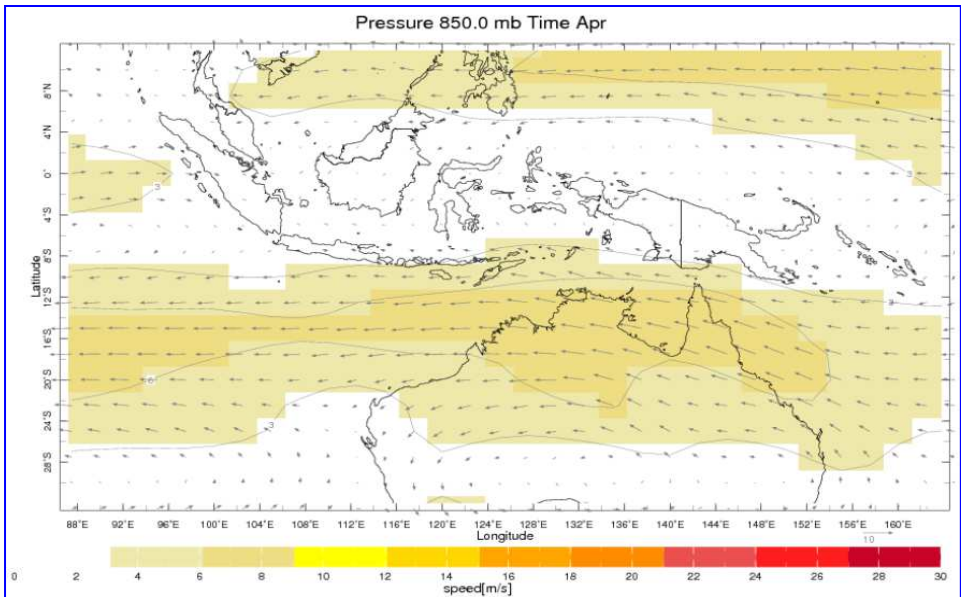
Gambar 4. Grafik prosentasi arah angin terbanyak di Stasiun Meteorologi Juanda Surabaya bulan April 2020  
(Sumber : Stasiun Meteorologi Juanda Surabaya.)

soon (850hpa) pada bulan April 2020 masih relatif sesuai dengan normalnya, normal streamline bulan April selama 30 tahun (1981 – 2010) pada gambar 3, yaitu angin normalnya berhembus dari arah Timur dengan kecepatan 5 m/detik (10 Knots) di wilayah Samudera Hindia sebelah Selatan Jawa Timur, serta di wilayah daratan dan Laut Jawa angin berhembus dengan kecepatan kurang dari 3 m/detik (6 Knots).

Grafik prosentasi arah angin terbanyak di Stasiun Meteorologi Juanda Surabaya bulan April 2020 bahwa 30% arah angin di Surabaya dan Sidoarjo berasal dari arah Barat, 3% dari arah Tenggara, 57% dari

arah Timur, 3% dari arah Timur Laut, 7% dari arah Barat Laut, menunjukkan bahwa angin dominan dari arah Timur, kondisi seperti ini menunjukkan adanya perubahan musim atau masa peralihan/pancaroba.

Dari data Monitoring Hari Tanpa Hujan Berturut-turut *update* April 2020 (gambar 5) menunjukkan di beberapa tempat mengalami beberapa hari tanpa hujan bahkan di beberapa wilayah seperti di : Madiun, Malang, Probolinggo, Jember, dan Banyuwangi mengalami hari tanpa hujan selama 11 sampai dengan 20 hari, hal ini menunjukkan bahwa hujan mulai berkurang.

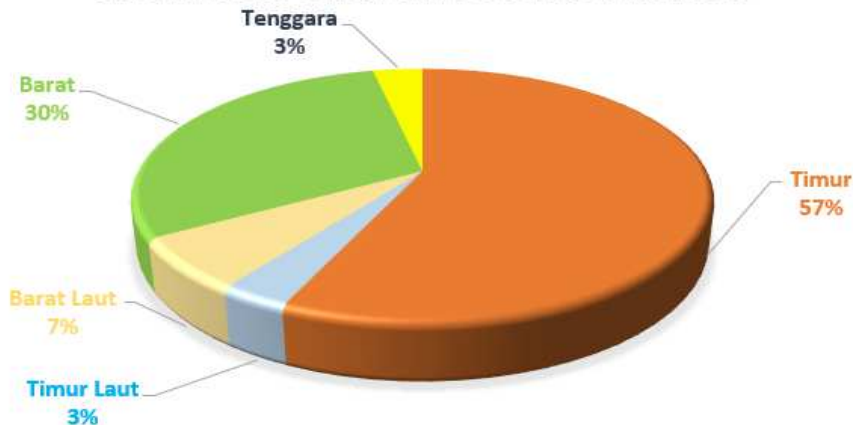


Gambar 3. Normal Streamline bulan April (1981 - 2010)

(Sumber : [https://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/Global/Clmatologies/Vector\\_Winds.html](https://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/Global/Clmatologies/Vector_Winds.html))



## ARAH ANGIN TERBANYAK BULAN APRIL 2020



Gambar 4. Grafik prosentasi arah angin terbanyak di Stasiun Meteorologi Juanda Surabaya bulan April 2020. (Sumber : Stasiun Meteorologi Juanda Surabaya.)



Gambar 5. Hari Tanpa Hujan Berturut-turut *update* April 2020 (Sumber : Stasiun Klimatologi Malang)

# PRAKIRAAN CUACA JAWA TIMUR

## Secara Dinamis Bulan Mei 2020

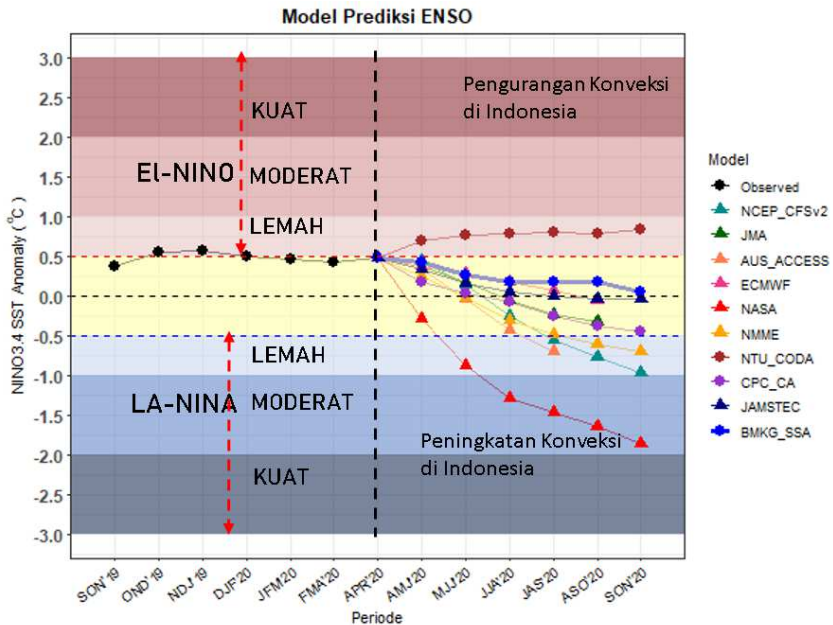
Swasti Ayudia P, S.Si

Bulan Mei 2020, sebagian besar wilayah Jawa Timur diperkirakan mulai memasuki musim kemarau. Berdasarkan prakiraan Stasiun Klimatologi Malang, musim kemarau tahun 2020 diperkirakan mundur atau lebih lambat satu hingga dua dasarian dibandingkan dengan kondisi normalnya. Faktor utama penentu terjadinya perubahan cuaca atau iklim di muka bumi ini adalah posisi bumi terhadap matahari atau lebih dikenal dengan gerak semu matahari. Saat ini gerak semu matahari berada di belahan Bumi bagian Utara yang mengindikasikan bahwa musim penghujan akan berangsur angsur meninggalkan wilayah Indonesia. Dan bagaimanakah prakiraan kondisi cuaca bulan Mei 2020 untuk wilayah Jawa Timur? Banyak faktor penentu dalam memprakirakan suatu iklim/cuaca di suatu wilayah, yaitu harus memperhatikan terlebih dahulu faktor global atau faktor dalam skala besar, setelah itu faktor regional dan selanjutnya faktor lokal suatu wilayah yang sangat beragam.

Salah satu faktor global yang mempengaruhi keberagaman cuaca/iklim di Jawa Timur adalah ENSO.

ENSO (*El Nino Southern Oscillation*) merupakan fenomena pasangan antara lautan yang luas dan atmosfer di atasnya yang terjadi di Samudera Pasifik bagian Ekuator. Ketika perairan Pasifik Ekuator mengalami peningkatan suhu dan kelembapan pada atmosfer yang berada di atas perairannya, memicu terjadinya pembentukan awan dan meningkatkan curah hujan pada kawasan tersebut. Hal ini membuat bagian Barat Samudera Pasifik mengalami peningkatan tekanan udara dan terhambatnya pertumbuhan awan. Fenomena tersebut mengakibatkan beberapa wilayah di Indonesia mengalami penurunan jumlah curah hujan dari kondisi normalnya atau musim kering berkepanjangan yang dikenal dengan *El-Nino*. Kondisi sebaliknya yang mengakibatkan peningkatan jumlah curah hujan di wilayah Indonesia disebut dengan fenomena *La-Nina*. Berdasarkan prakiraan dari BMKG, kondisi ENSO pada bulan Mei 2020 diperkirakan netral yang artinya tidak ada potensi *El Nino* maupun *La Nina*. Berikut ini beberapa model prediksi ENSO yang dikeluarkan oleh beberapa negara.





Gambar 1. Model prediksi ENSO  
(Sumber : <https://www.bmkg.go.id/>)

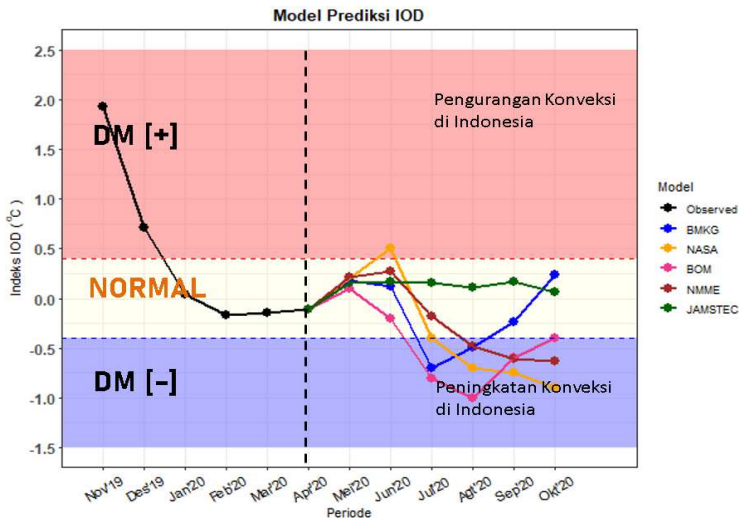
BMKG memprakirakan nilai ENSO pada periode Mei Juni Juli 2020 adalah +0.27, yang artinya ENSO netral.

Samudera Hindia juga memiliki fenomena yang serupa namun tak sama, fenomena ini disebut dengan IOD (*Indian Ocean Dipole*) atau DMI (*Dipole Mode Index*). IOD adalah fenomena lautan atmosfer di daerah Ekuator Samudera Hindia yang mempengaruhi iklim di Indonesia dan negara-negara lain yang berada di sekitar Samudera Hindia. IOD (+) ditandai dengan menghangatnya perairan di Samudera Hindia bagian Barat (Afrika), lebih hangat dibandingkan dengan Samudera

Hindia bagian Timur (Indonesia). IOD (+) mengakibatkan pengurangan konveksi di beberapa wilayah Indonesia, sedangkan IOD (-) mengakibatkan adanya peningkatan konveksi di Indonesia atau peningkatan jumlah curah hujan. Berikut ini adalah model prediksi IOD oleh beberapa negara.

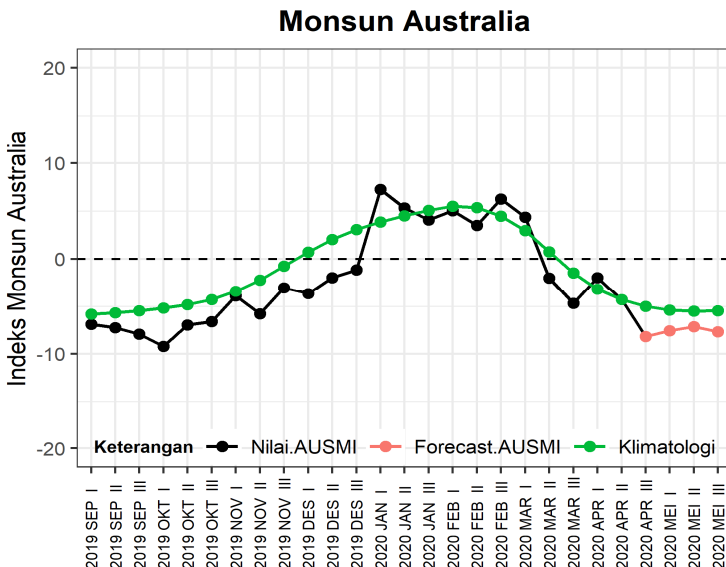
Berdasarkan prakiraan dari BMKG, nilai IOD pada bulan Mei 2020 diprakirakan +0.18 yang mengindikasikan adanya pengurangan konveksi di beberapa wilayah Indonesia.

Selanjutnya secara regional, dalam memprakirakan iklim/cuaca perlu melihat adanya aktifitas angin



Gambar 2. Model prediksi IOD  
(Sumber : <https://www.bmkg.go.id/>)

monsun. Angin monsun di Indonesia ada dua yaitu monsun Asia dan monsun Australia. Angin monsun ini akan membawa massa udara yang akan menentukan variabilitas cuaca di wilayah Indonesia. Pada bulan Mei 2020, monsun Australia diprediksi mulai menguat dan monsun Asia perlahan mulai melemah. Jika angin Timuran mulai



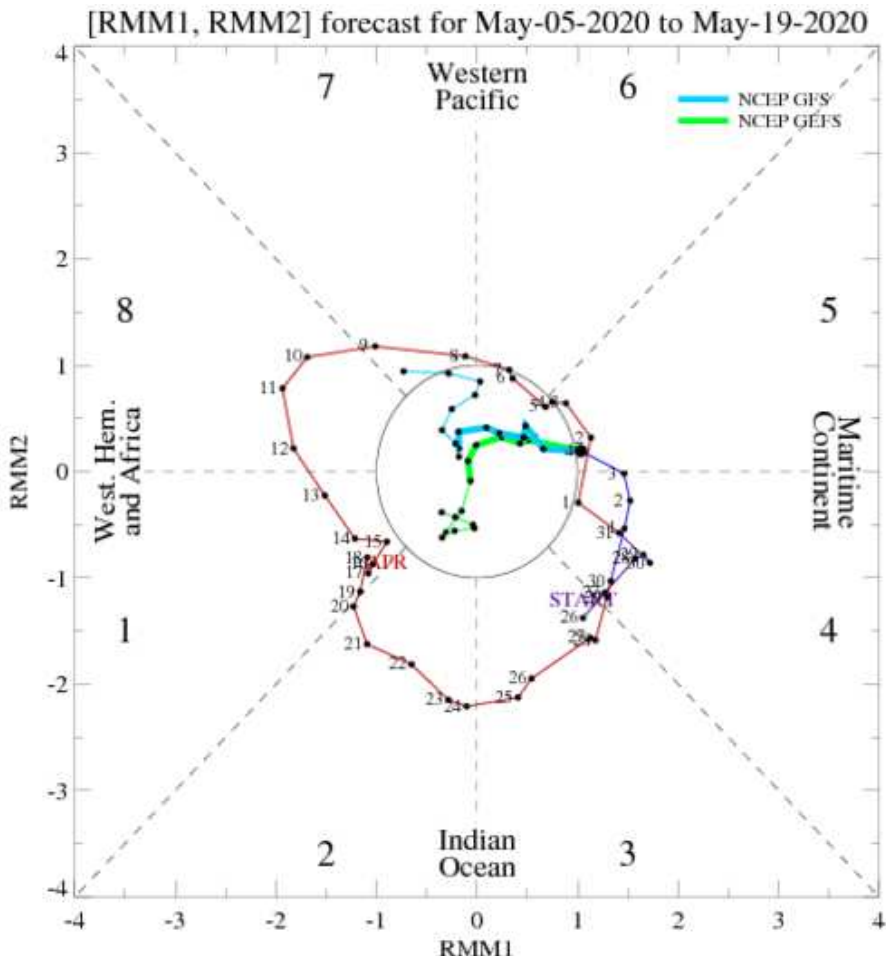
Gambar 3. Indeks monsun Australia  
(Sumber : <https://www.bmkg.go.id/>)

menguat mengindikasikan bahwa curah hujan di wilayah Indonesia mulai berkurang.

Faktor regional lainnya yang dapat mempengaruhi variabilitas cuaca/iklim di wilayah Indonesia adalah MJO. MJO singkatan dari *Madden-Julian Oscillation* atau Osilasi Madden Julian adalah gangguan tropis yang merambat ke arah Timur

sepanjang daerah tropis dengan siklus 30-60 hari. Berikut ini diagram prakiraan MJO hingga 19 Mei 2020.

Dari diagram di bawah, MJO hingga pertengahan Mei 2020 diprakirakan melemah (indeks RMM berada di dalam lingkaran) sehingga tidak terjadi peningkatan curah hujan di wilayah Indonesia.

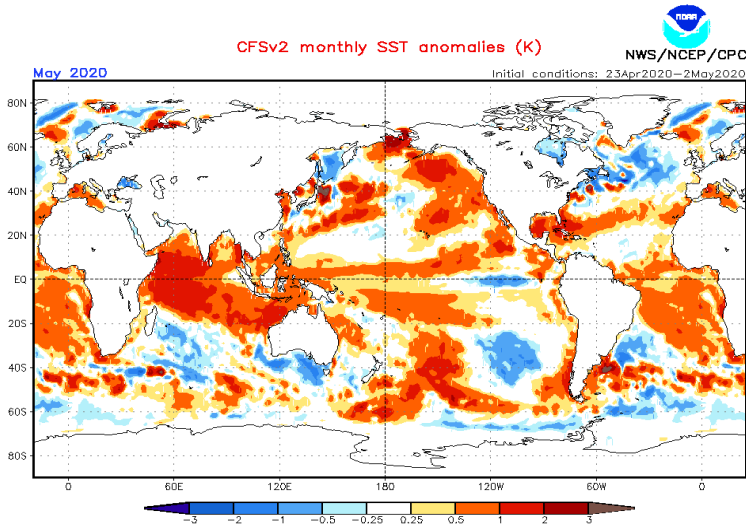


Gambar 4. Analisis dan prediksi MJO  
(Sumber : <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/> )

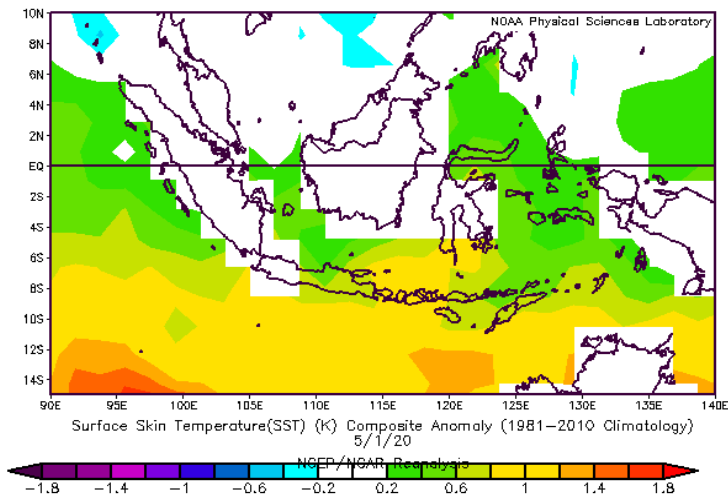


Suhu muka laut juga mengambil peranan yang penting dalam memprakirakan cuaca/iklim di suatu wilayah. Suhu muka laut yang hangat akan memberikan suplai uap

air yang banyak ke atmosfer. Uap air yang lembab merupakan bahan utama dalam pembentukan awan-awan hujan.



Gambar 5. Prediksi anomaly suhu muka laut bulan Mei 2020  
(Sumber : <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/> )

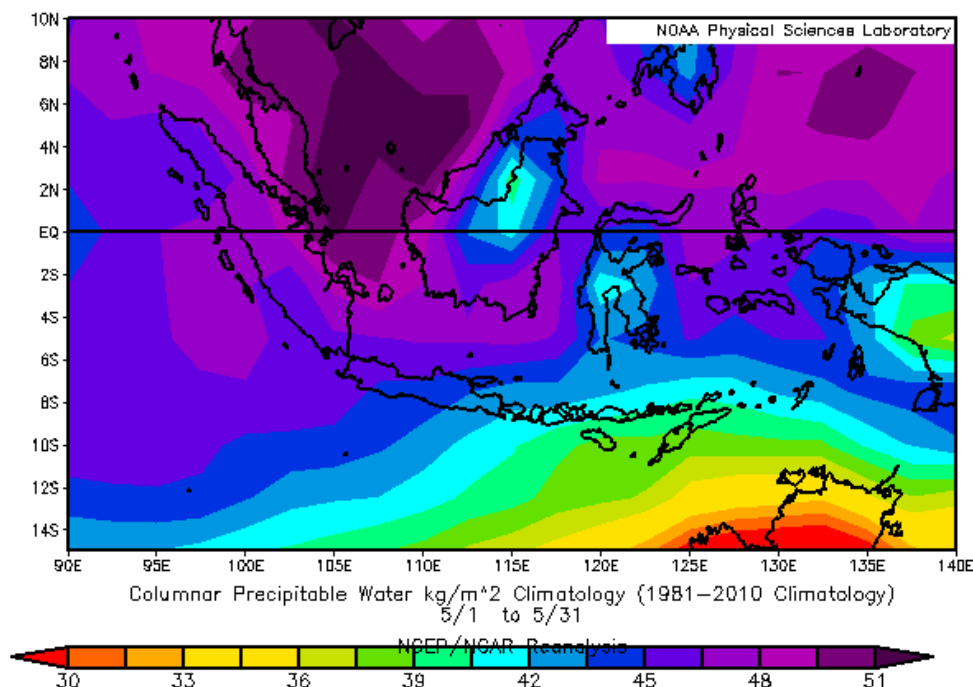


Gambar 6. Prediksi anomaly suhu muka laut bulan Mei 2020  
(Sumber : <https://psl.noaa.gov/> )

Pada bulan Mei 2020, suhu muka laut di perairan sekitar wilayah Jawa Timur diperkirakan hangat.

Berdasarkan beberapa faktor di atas yang terdiri dari ENSO netral, IOD positif, monsun Australia yang mulai menguat, MJO yang melemah, serta SST yang masih hangat maka dapat disimpulkan kondisi cuaca/

iklim untuk bulan Mei 2020 diperkirakan jumlah curah hujan untuk wilayah Jawa Timur sudah mulai terjadi penurunan. Hujan dengan intensitas lebat masih berpotensi terjadi di beberapa wilayah di Jawa Timur yang kadang disertai dengan angin kencang sesaat yang dapat bersifat merusak.



Gambar 7. Klimatologis presipitasi bulan Mei  
(Sumber : <https://psl.noaa.gov/> )

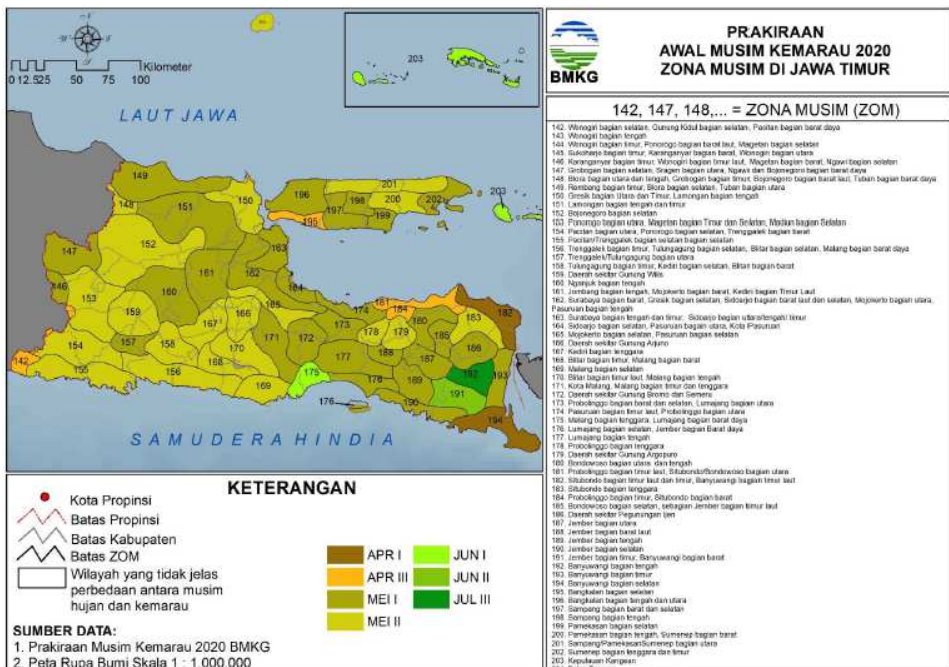
# PRAKIRAAAN IKLIM

Bulan Mei 2020

Oky Sukma Hakim

Bulan Mei 2020 akan menjadi penghujung dari musim penghujan di Jawa Timur. Hal ini dikarenakan pada bulan Mei 2020 sebagian besar wilayah Jawa Timur akan menyambut datangnya musim kemarau. Musim kemarau diperkirakan dominan terjadi antara awal hingga pertengahan bulan Mei, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Kriteria

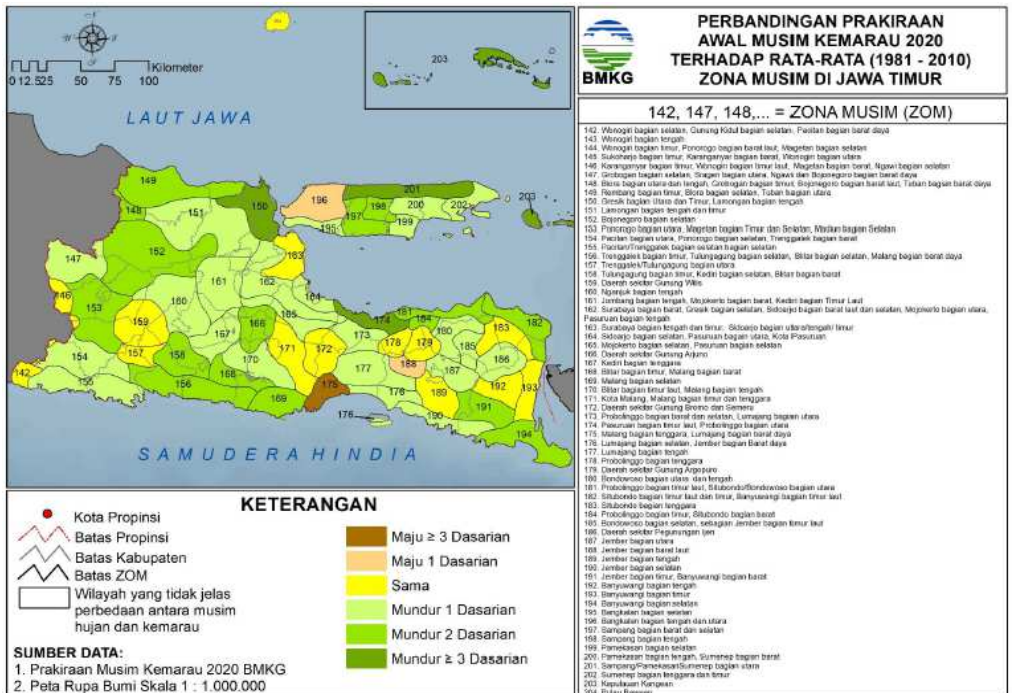
suatu wilayah dinyatakan memasuki kemarau, jika selama 3 dasarian (periode 10 harian) berturut-turut, curah hujan yang terukur kurang dari 50 mm. Kriteria ini menyatakan bahwa tidak menutup kemungkinan adanya hujan di awal musim kemarau, tetapi tentunya kejadian hujan akan sangat jarang terjadi.



Gambar 1. Peta Prakiraan Awal Musim Kemarau 2020 di Jawa Timur (Sumber : BMKG Buku Prakiraan Musim Kemarau 2020 di Indonesia)



Jika dibandingkan dengan kejadian normal terjadinya awal musim kemarau, maka berdasarkan Gambar 2 dapat dinyatakan bahwa awal musim kemarau 2020 di Jawa Timur mengalami kemunduran. Sebagian besar wilayah Jawa Timur mengalami kemunduran 1 hingga 2 dasarian, meskipun beberapa wilayah seperti di Madura mengalami kemunduran



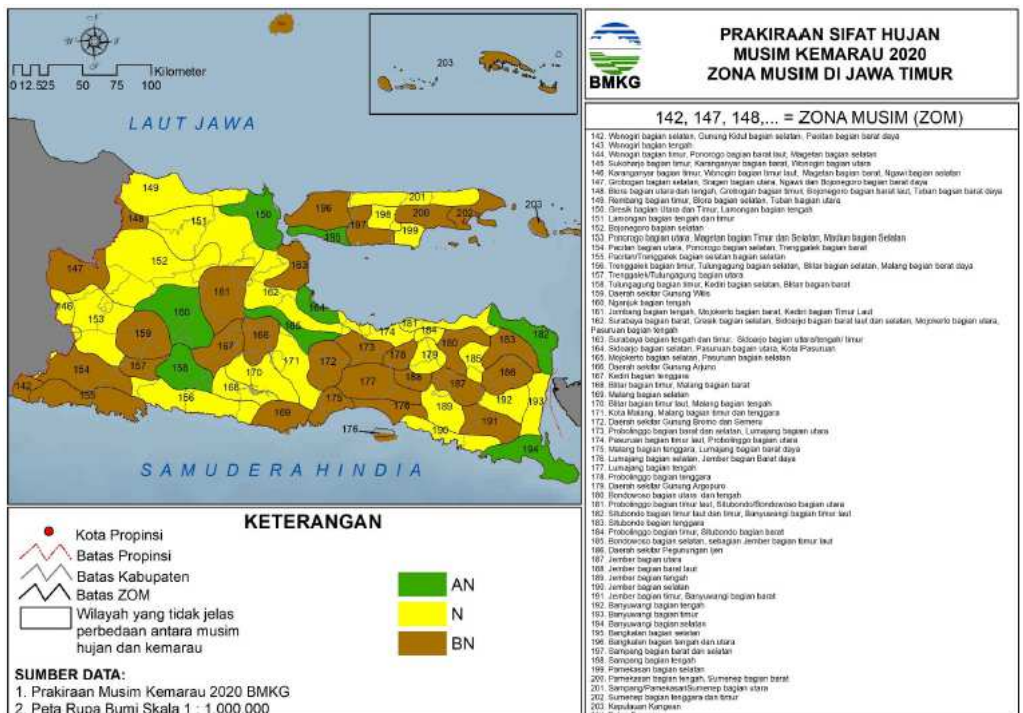
Gambar 2. Perbandingan Awal Musim Kemarau 2020 dengan Rata-ratanya  
(Sumber : Buku Prakiraan Musim Kemarau 2020 di Indonesia)

hingga 3 dasarian. Terjadinya kemunduran awal musim kemarau ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan masyarakat, seperti dalam bidang pertanian untuk penentuan masa bercocok tanam.

Namun awal musim kemarau pada bulan Mei 2020 bukan termasuk kategori kemunduran untuk beberapa wilayah, seperti Surabaya dan Sidoarjo. Hal ini dikarenakan normal musim penghujan di wilayah tersebut terjadi di bulan Mei. Di sisi lain, ada juga wilayah yang diperkirakan mengalami kemajuan untuk awal musim kemarau. Wilayah terse-

but meliputi Bangkalan bagian Tengah dan Utara, Jember bagian Barat Laut, Malang bagian Tenggara, serta Lumajang bagian Barat Daya.

Sifat hujan yang terjadi pada musim kemarau di Jawa Timur diprakirakan berada pada dominasi kategori normal dan bawah normal, yang ditunjukkan lebih rinci pada Gambar 3. Pengertian kategori bawah normal menyatakan kondisi di mana curah hujan pada musim kemarau tahun 2020 lebih rendah dari 85% curah hujan normalnya. Kondisi ini diharapkan menjadi perhatian untuk wilayah-wilayah yang berada pada kriteria



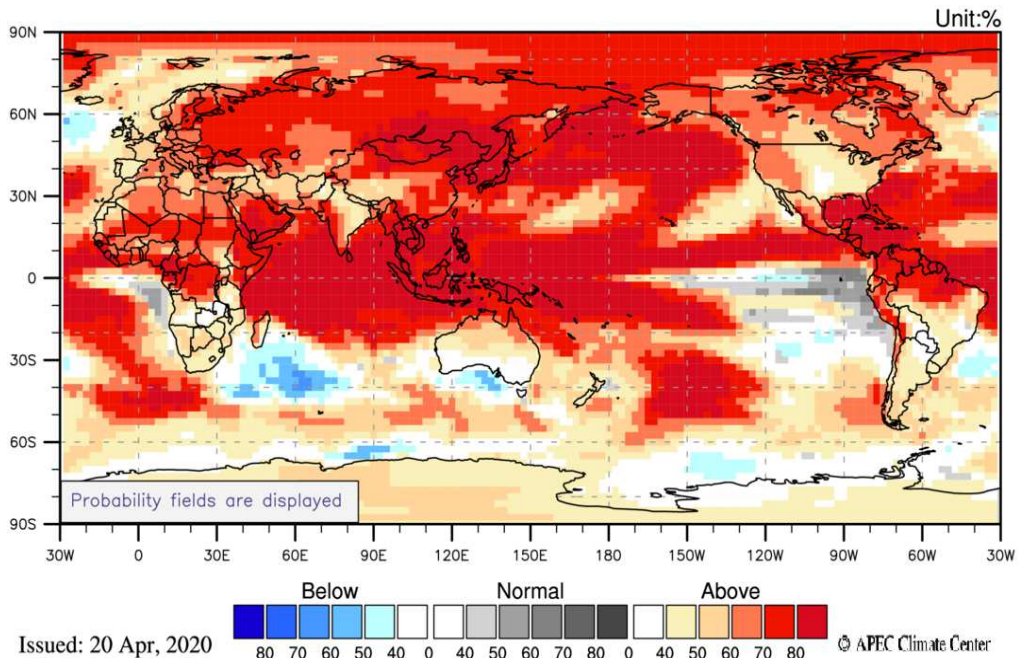
Gambar 3. Perkiraan Sifat Hujan pada Musim Kemarau 2020 Jawa Timur (Sumber : Buku Prakiraan Musim Kemarau 2020 di Indonesia)

bawah normal, karena musim kemarau akan terasa lebih kering. Penting untuk menerapkan pola hidup hemat air, agar menjaga ketersediaan air bersih, serta menjaga lingkungan dari kebakaran saat musim kemarau.

Beruntung untuk wilayah-wilayah yang diperkirakan berada pada kategori di atas normal, karena wilayah tersebut akan memperoleh curah hujan lebih besar dari 85% curah hujan normalnya saat musim kemarau. Kondisi ini mengakibatkan musim kemarau akan terasa lebih basah dari pada normalnya. Wilayah yang berkategori sifat hujan di atas normal, yaitu Gresik bagian Utara

dan Timur, Lamongan bagian tengah, Bangkalan bagian Selatan, Nganjuk bagian tengah, Tulungagung bagian Timur, Kediri bagian Selatan, Blitar bagian Barat, Mojokerto bagian Selatan, Pasuruan bagian Selatan, Utara dan Kota, Sidoarjo bagian Selatan, Situbondo bagian Timur dan Timur Laut, serta Banyuwangi bagian Timur Laut dan Selatan.

Beralih ke parameter suhu udara permukaan, diperkirakan secara global pada Gambar 4 terdapat peningkatan suhu udara dari normalnya untuk periode bulan Mei hingga Juli. Kondisi peningkatan su-



Gambar 4. Prakiraan Probabilitas Suhu Udara di Ketinggian 2 Meter untuk Periode Mei-Juni-Juli 2020 (Sumber : APEC Climate Center)

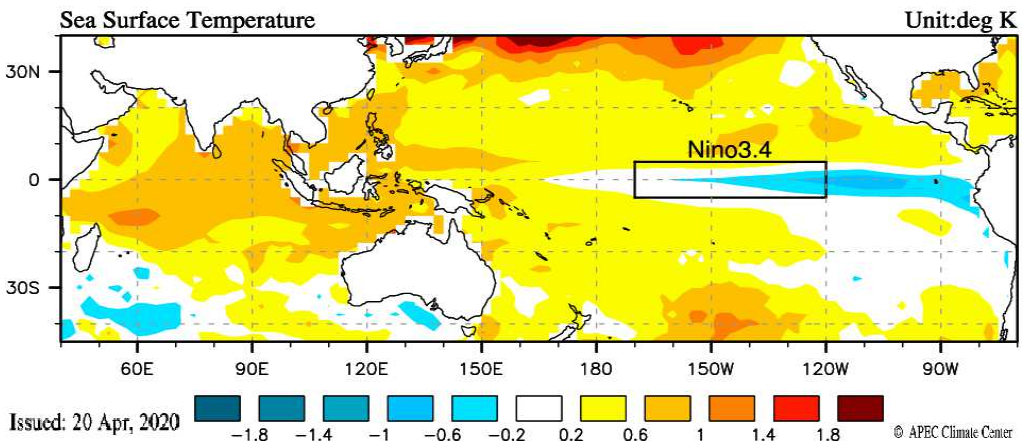


hu ini juga diperkirakan terjadi untuk wilayah Jawa Timur dengan probabilitas di antara 70% hingga 80%. Suhu di atas normal akan membuat musim kemarau terasa lebih panas.

Peningkatan suhu udara permukaan juga berelasi dengan peningkatan suhu muka laut. Berdasarkan Gambar 5, peningkatan suhu muka laut di sekitar perairan Jawa Timur berada pada kisaran nilai  $1.0^{\circ}\text{C}$  hingga  $1.4^{\circ}\text{C}$ . Kondisi ini membuat tingginya aktivitas penguapan.

Pada Gambar 5 terdapat wilayah yang diberi kotak bertuliskan Nino3.4. Wilayah yang diberi kotak tersebut merupakan daerah Nino3.4 yang digunakan untuk menganalisis kejadian fenomena ENSO (*El-Nino Southern Oscillation*). Fenomena tersebut merupakan interaksi antara

suhu muka laut dan tekanan udara di atas atmosfer sepanjang Samudera Pasifik sekitar kawasan ekuator. ENSO dapat menyebabkan atmosfer wilayah Indonesia lebih kering, jika anomali suhu muka laut di daerah Nino3.4 di atas  $0.5^{\circ}\text{C}$ , sehingga terjadi penurunan intensitas curah hujan. Sebaliknya, jika anomali suhu muka laut di daerah Nino3.4 di bawah  $-0.5^{\circ}\text{C}$ , maka berdampak pada atmosfer wilayah Indonesia lebih basah, sehingga terjadi peningkatan Intensitas curah hujan. Pada periode Mei-Juni-Juli 2020, anomali suhu muka laut di daerah Nino3.4 hanya berkisar di antara  $-0.6^{\circ}\text{C}$  hingga  $+0.6^{\circ}\text{C}$ , artinya untuk 3 bulan kedepan tidak ada dampak cuaca di wilayah Indonesia yang signifikan dari fenomena ENSO tersebut.



Gambar 5. Anomali suhu muka laut untuk Periode Mei-Juni-Juli 2020  
(Sumber : APEC Climate Center)

# Prakiraan Cuaca Bulan Mei 2020

## *Untuk Berbagai Sektor*

Shanas Septy Prayuda

### Transportasi

Pada akhir bulan April 2020 di beberapa wilayah Jawa Timur telah diterapkan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) karena terjadinya peningkatan kuantitas orang yang terpapar COVID-19. Tentunya PSBB sangat berpengaruh pada aktivitas masyarakat dan hal tersebut juga berpengaruh dalam pembuatan kebijakan seperti halnya dalam bi-

dang transportasi baik darat, udara, maupun laut. Dapat kita ambil contoh tentang adanya pengendalian transportasi udara selama masa mudik Idul Fitri 1441 H dari Direktorat Jendral Perhubungan Udara tentang pelarangan sementara penggunaan transportasi udara untuk mengangkut penumpang, kecuali untuk urusan kenegaraan dan angkutan kargo.



Gambar 1. Peta Prakiraan Tinggi Gelombang tanggal 1 Mei 2020

Secara umum untuk bulan Mei 2020 wilayah Jawa Timur diperkirakan telah mengalami penurunan jumlah curah hujan dari bulan sebelumnya. Hal tersebut mengingat sebagian besar wilayah Jawa Timur telah memasuki musim kemarau pada bulan Mei 2020. Tentunya pada bulan ini, sektor transportasi darat dan udara relatif aman dari gangguan fenomena cuaca yang dapat mengganggu perjalanan. Berbeda dengan pengguna transportasi laut yang mana masih terdapat potensi gelombang tinggi di laut sekitar wilayah Jawa Timur. Berdasarkan peta prakiraan tinggi gelombang

(Gambar 1), wilayah Selatan Jawa Timur diperkirakan memiliki gelombang dengan kategori tinggi pada bulan ini. Maka dari itu untuk transportasi laut masih perlu waspada terhadap gangguan cuaca pada bulan Mei ini, terutama jika ada awan Cumulonimbus yang dapat memicu adanya gelombang tinggi.

## Potensi Kebakaran Hutan

Pola ketika memasuki musim kemarau biasanya adalah potensi banjir akan semakin menurun dan potensi terjadi kebakaran hutan dan lahan akan meningkat. Hal tersebut disebabkan karena sedikitnya curah



Gambar 2. Peta Potensi Kemudahan Terjadinya Kebakaran



hujan yang turun pada musim kemarau. Hari tanpa hujan berturut – turut yang panjang menyebabkan daun-daun kering, juga sangat berpengaruh terhadap potensi kebakaran hutan. Secara umum, penyebab kebakaran hutan dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu terjadi secara alami atau oleh ulah manusia. Jika secara alami dapat disebabkan dari radiasi matahari yang panas sehingga dapat membakar dedaunan yang kering, sedangkan faktor manusia dapat disebabkan oleh puntung rokok, bekas api unggun ataupun sumber api lainnya.

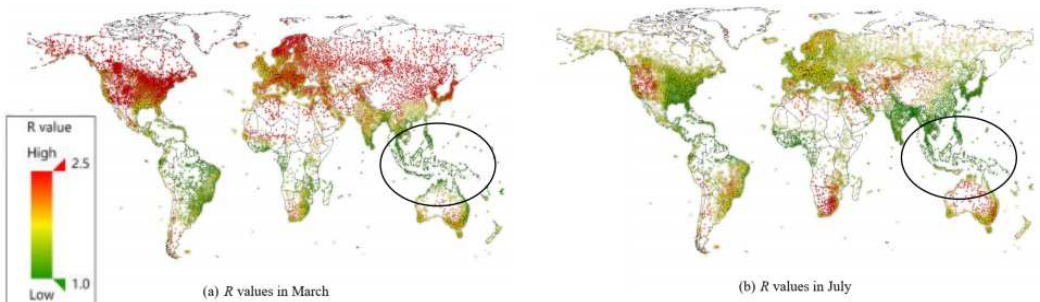
Masih teringat kebakaran hutan pada musim kemarau tahun lalu yang sangat besar di wilayah Gunung Arjuno. Jika ditinjau dari faktor meteorologi, pengaruh angin sangat besar untuk pengendalian jika terjadi kebakaran hutan. Semakin kencang anginnya maka api

akan cepat merambat dan sulit dipadamkan. Apalagi hal tersebut didukung oleh kondisi angin pada musim kemarau yang bersifat kering, sehingga sangat mendukung untuk memungkinkan daun-daun kering tanpa adanya uap air atau embun.

## Kesehatan

Masih menjadi isu yang hangat di bidang kesehatan tentang pandemi virus korona yang terjadi hingga saat ini. Banyak sekali referensi yang masih menjadi penelitian berjalan tentang kaitan kondisi iklim suatu daerah dengan penyebaran virus korona.

Pada bulan Mei, umumnya wilayah Indonesia memasuki Musim Kemarau 2020 yang ditandai dengan pengurangan liputan awan yang mempengaruhi suhu dan kelembapan. Peningkatan suhu maksimum siang hari dapat mencapai 36°C, sedangkan kelembapan tetap tinggi



Gambar 3. Peta Kondisi Iklim

sepanjang tahun.

Berikut kami sampaikan beberapa kesimpulan tentang kajian yang dilakukan BMKG Pusat terkait pengaruh kondisi iklim terhadap penyebaran COVID-19 di Indonesia.

1. Indonesia sebagai negara Kepulauan di Ekuator (pada garis Lintang Rendah) dengan suhu udara rata-rata 27 - 30°C dan kelembapan tinggi (70% - 95%) pada bulan Januari hingga Februari 2020 yang lalu, merupakan lingkungan yang cenderung tidak ideal untuk *outbreak* COVID-19 di Gelombang pertama.
2. Tetapi dengan kondisi cuaca tersebut cenderung mendukung kenyamanan dan mobilitas penduduk, dimana kondisi seperti ini mendukung penyebaran COVID-19 dari individu ke individu lainnya.
3. Cuaca dan iklim hanya memberikan faktor pendukung untuk kasus penyakit ini berkembang / naik, tapi bukan faktor penentu (jumlah kasus), dengan kata lain kontrol / pengaruh iklim itu pada dasarnya akan kecil kalau sudah terjadi *outbreak*. Dinamika jumlah kasus setelah *outbreak* lebih disebabkan oleh transmisi dan mobilitas antar penduduk (semakin padat penduduk, suatu wilayah semakin rentan).
4. Dari kondisi cuaca / iklim serta kondisi geografi kepulauan, sebenarnya wilayah Indonesia lebih rendah risikonya untuk berkembangnya COVID-19. Namun fakta menunjukkan terjadinya lonjakan kasus COVID-19 di Indonesia mulai bulan Maret 2020 (Gelombang ke-2). Kejadian ini lebih dipengaruhi oleh faktor “NON cuaca” (non suhu dan kelembapan udara), yang diperkirakan terutama oleh pengaruh “*social behavior*” (perilaku sosial) dan mobilitas sosial.
5. Pengaruh faktor cuaca dan iklim di Indonesia yang akan transisi ke musim kemarau terhadap penyebaran dan jumlah kasus COVID-19 masih perlu dikaji lebih lanjut secara komprehensif, namun pada statusnya saat ini, faktor cuaca dan iklim kecil pengaruhnya terhadap variasi spasial penyebaran maupun *severity* / jumlah kasus COVID-19.

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka perlu direkomendasikan langkah antisipasi sebagai berikut:

- a. Mengingat kecilnya pengaruh cuaca dan iklim pada penyebaran dan jumlah kasus COVID-19 di Gelombang 2 secara makro, maka upaya men-

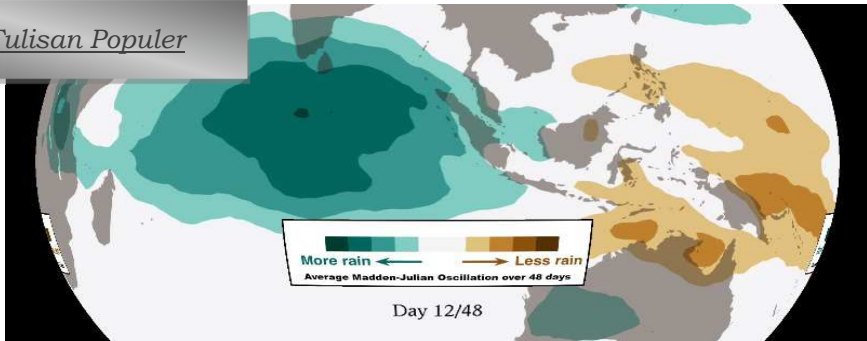
gontrol infeksi / penyebaran COVID-19 melalui pembatasan transmisi dan mobilitas (*social distancing* - *physical distancing*) perlu dilanjutkan.

- b. Memasuki masa pancaroba (peralihan dari musim hujan 2019/2020 ke musim kemarau 2020) dalam waktu beberapa minggu ke depan biasanya berdampak terhadap penurunan stamina / daya tahan tubuh manusia. Oleh karena itu perlu upaya individual untuk penguatan daya tahan tubuh untuk memperkuat ketahanan melawan COVID-19.
- c. Dengan mulainya musim kemarau pada bulan April 2020 di beberapa wilayah di Indonesia (dengan suhu udara rata-rata 28-32°C, dan kelembapan

berkisar 60-80%), dan puncaknya pada bulan Agustus (dengan suhu udara rata-rata 27-32°C, dan kelembapan berkisar 50-80%), diharapkan dapat lebih kuat berpengaruh dalam menurunkan risiko penyebaran COVID-19 di ruang terbuka, apabila mobilitas sosial benar-benar dapat diminimalkan.

Demikian terkait kesimpulan dan rekomendasi dari BMKG terkait pengaruh kondisi iklim terhadap penyebaran COVID-19. Saat ini kita telah memasuki fase *outbreak* sehingga pengaruh cuaca dan iklim sangat kecil terhadap penyebaran COVID-19. Kita lebih dianjurkan untuk *physical distancing* dan tetap menjaga kondisi imunitas tubuh agar tetap baik.





# PENGARUH MJO (MADDEN JULIAN OSCILLATION) Terhadap Wilayah Indonesia

Oleh. Ahmad Rofiul Huda

## 1. Latar Belakang

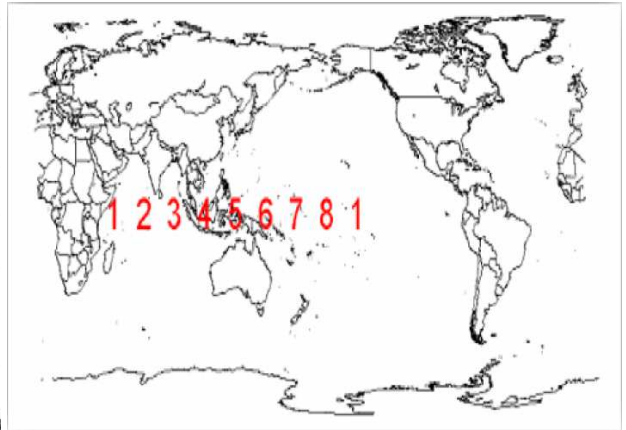
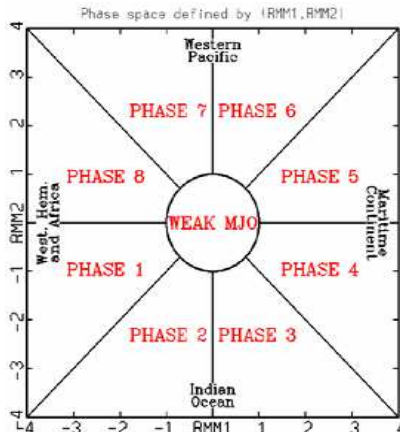
Indonesia adalah negara maritim yang terletak diantara dua samudera, yaitu Samudera Pasifik dan Samudera Indonesia, dan juga terletak diantara dua benua, yaitu Benua Asia dan Benua Australia. Dengan kondisi geografis seperti itu maka kondisi cuaca dan iklim di Indonesia sedikit banyak dipengaruhi oleh keadaan atmosfer di Asia dan Australia, serta kondisi laut di sekitar Indonesia. Salah satunya adalah MJO/ISO (*Madden Julian Oscillation/ Intra Seasonal Oscillation*).

## 2. Pengertian MJO (*Madden Julian Oscillation*)

*Madden Julian Oscillation* (MJO) adalah gelombang atau osilasi sub musiman terjadi di lapisan Troposfer wilayah Tropis, akibat dari

sirkulasi sel skala besar di ekuatorial yang bergerak dari barat ke timur yaitu dari laut Hindia ke Pasifik Tengah dengan rentang daerah propagasi  $15^{\circ}\text{LU} - 15^{\circ}\text{LS}$ . MJO secara alami terbentuk dari sistem interaksi laut dan atmosfer dengan periode osilasi antara 30-60 hari (Madden dan Julian, 1971, 1972; Madden dan Julian, 1994). Secara signifikan fenomena MJO mempengaruhi sirkulasi atmosfer tropis secara global, bahkan sampai daerah subtropis. MJO/ISO dicirikan adanya penjarangan hujan tropis pada skala luas, teramati dengan jelas terutama samudera Hindia dan samudera Pasifik. Anomali hujan ini biasanya awalnya terlihat diatas samudera Hindia bagian barat, selanjutnya menjalar melewati lautan hangat di bagian barat dan tengah samudera Pasifik.





Gambar 1. Fase MJO dan penggambarannya dengan indeks RMM (Real-time Multivariate MJO).  
(Sumber: [www.cropscience.org.au](http://www.cropscience.org.au))

### 3. Fase MJO

*Madden Julian Oscillation* mempunyai dua mode/fase yang berbeda jelas sebagaimana yang diungkapkan Suryantoro (2004) yaitu fase basah-pelan dan kering-cepat Intensitas dan Keberadaan MJO biasanya dinyatakan dengan indeks RMM (Real Time Multivariate MJO index). (Gambar 1)

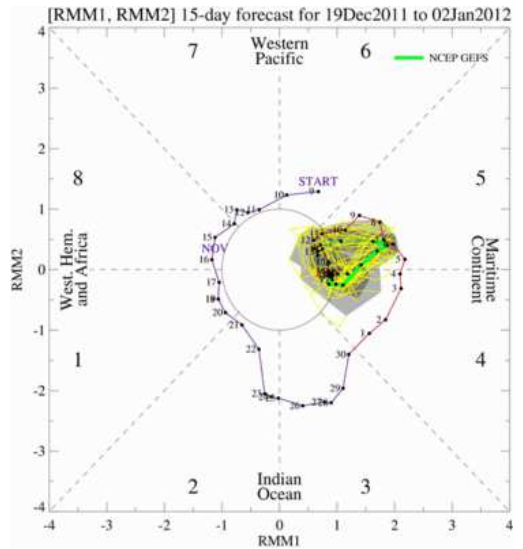
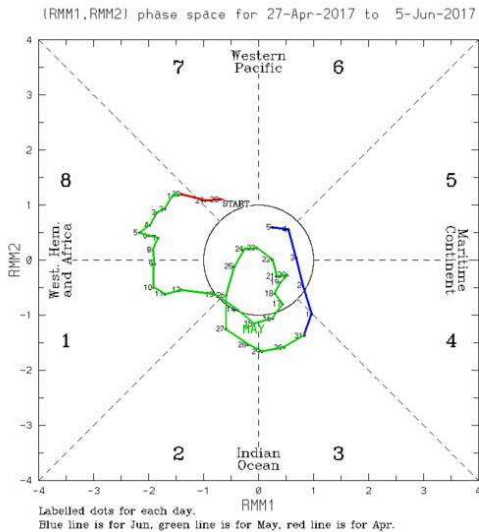
Dalam aplikasi baik evolusi dan intensitas MJO selama berkembang dan bergerak ke timur dibagi

menjadi 8 Fase, sesuai dengan lokasi geografi (Tabel 1.). MJO dibagi menjadi 8 fase seperti table 1 dibawah ini.

Berdasarkan Gambar 2 berikut ini menjelaskan bahwa Fase *Madden Julian Oscillation* dan penggambarannya dengan indeks RMM (*Real-time Multivariate MJO*). Yang mana pusat konveksi MJO berdasar indeks RMM fase 1 – fase 8. Fase 1 merupakan sinyal baik masa awal tumbuh MJO di kawasan samudera Hindia

Tabel 1. Posisi Fase *Madden Julian Oscillation* (MJO)  
(Sumber: <http://www.bom.gov.au/climate/mjo/>)

Fase	Posisi	Area Konvektifitas
1	210° BB – 60° BT	Afrika bagian timur
2	60° BT – 80° BT	samudera Hindia bagian barat
3	80° BT – 100° BT	samudera Hindia bagian timur
4 dan 5	100° BT – 140° BT	benua maritim Indonesia
6	140° BT-160° BT	kawasan Pasifik barat
7	160° BT – 180° BT	Pasifik tengah
8	180° – 160°BB	daerah konveksi di belahan bumi bagian barat



Gambar 2. Posisi fase MJO terakhir dan intensitas dan Prediksi MJO 15 hari ke depan.  
(Sumber: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov>.)

bagian barat dan berakhirnya MJO dikawasan Pasifik tengah. Selama fase 2 sampai 8, MJO menjalar ketimur berkisar 4 – 10 hari/fase.

#### 4. Mengidentifikasi MJO

*Madden Julian Oscillation* dapat diidentifikasi dengan berbagai cara, (Wheeler et al., 2004) menyatakan bahwa MJO dapat diidentifikasi dengan 3 teknik pendekatan yaitu :

- Penyaringan high frekuensi
- Model *forecast* dari interaksi laut dan udara
- Proyeksi dari observasi harian yang mengkombinasikan EOFs (*Empirical Orthogonal Functions*) pada rentang 15°S-15°N dari rata

-rata OLR (*Outgoing Long Wave Radiation*), u850 dan u200 untuk mendapatkan dua indikasi yang dinamakan “*Real-time Multivariate MJO*” (RMM1 dan RMM2). Indeks ini terdiri dari RMM1,RMM2,Fase,dan Amplitudo Indeks dalam series waktu harian.

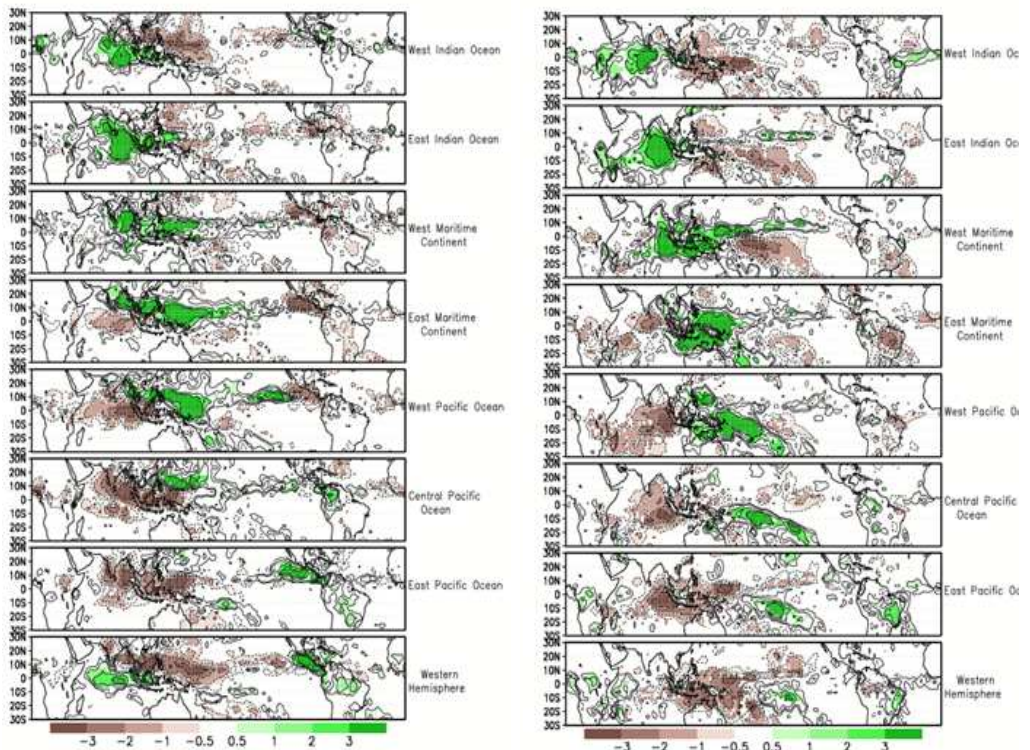
#### 5. Monitoring MJO

Dalam melakukan kegiatan monitoring kondisi MJO terakhir dan prediksi ke depan dapat diakses melalui website NOAA :

Dari gambar 2, terlihat bahwa posisi fase MJO terakhir dan intensitas serta Prediksi MJO 15 hari ke depan kondisi, dengan terus mengi-

MEI - SEPTEMBER

NOVEMBER - MARET



Gambar 3. Pola korelasi MJO terhadap dampak linear variabel hujan di daerah Tropis dan Subtropis. (Sumber:<http://www.cpc.ncep.noaa.gov>)

kuti kondisi dan prediksi MJO saat itu yang dapat di akses dari internet dapat membantu prakirawan dalam prediksi cuaca jangka pendek.

## 6. Pengaruh MJO Terhadap Hujan

MJO mempengaruhi aktivitas konveksi pada lapisan troposfer dimana, aktifitas konveksi merupakan salah satu faktor yang penting dalam pembentukan awan konvektif. Awan konvektif ialah awan yang terjadi ka-

rena kenaikan udara di atas permukaan yang nisbi panas (Tjasyono,1999).

Dari awan konvektif tersebutlah muncul potensi terjadinya hujan konvektif, terjadi akibat adanya pemanasan radiasi matahari dan proses thermal sehingga menyebabkan udara permukaan mengalami pemuain dan naik ke lapisan atas seperti terlihat pada gambar 3.

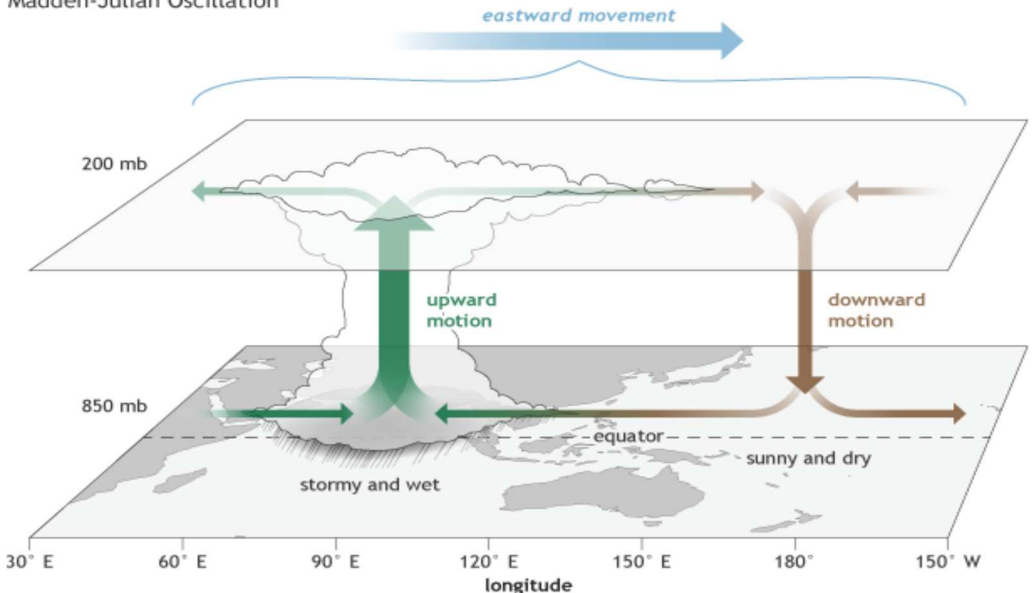
## 7. KESIMPULAN

*Madden Julian Oscillation* (MJO) mempengaruhi variasi dari angin, SST, awan, dan curah hujan, selain itu MJO juga memicu terjadinya fenomena ENSO (*El Nino Southern Oscillation*).

MJO selama berkembang dan bergerak ke timur dibagi menjadi 8 Fase. Fase *Madden Julian Oscillation* dan penggambarannya dengan indek RMM (*Real-time Multivariate MJO*). Yang mana pusat konveksi MJO berdasar indeks RMM fase 1 – fase 8. Fase 1 merupakan sinyal baik masa awal tumbuh MJO di kawasan Samudera Hindia bagian barat dan berakhirnya MJO dikawasan Pasifik tengah. Selama fase 2 sampai 8, MJO menjalar ketimur berkisar 4 – 10 hari/fase

MJO (*Madden Julian Oscillation*) mempengaruhi kondisi cuaca di Wilayah Indonesia pada saat memasuki fase 3, 4, dan 5. Potensi terjadi hujan sangat besar. Karakteristik secara eksplisit ini dapat dilihat karena pada umumnya hujan di daerah tropis adalah hujan konvektif dimana puncak awan konvektif sangat dingin dengan kata lain sedikit emisi radiasi gelombang panjang. oleh karena itu MJO dapat dideteksi atau dimonitor dengan memperhatikan variasi OLR (*Outgoing Long Wave Radiation*) yang di pancarkan oleh sensor inframerah pada satelit.

Madden-Julian Oscillation







**Oleh. Jihan AR**

Pada bulan Mei 2020, di sebagian besar wilayah Jawa Timur telah memasuki awal musim kemarau. Dengan datangnya kembali musim kemarau, Sang Pencipta menghadirkan musim ini untuk melengkapi segala kebutuhan makhluk di bumi ini yang tidak dapat dipenuhi pada musim sebelumnya. Dengan segala sisi manfaatnya bagi kehidupan, musim kemarau juga dapat menjadi sebab musibah bagi beberapa daerah lain di Jawa Timur. Pada rentang musim ini, potensi terjadinya kebakaran hutan dan lahan dapat meningkat, hingga menghasilkan sebaran asap yang sangat mengganggu berbagai aktivitas. Kekeringan juga kerap dialami di sebagian wilayah di Jawa Timur maupun daerah luar lainnya. Pada tahun 2019, terjadi kemunduran datangnya musim hujan, sehingga masa musim

kemarau menjadi lebih panjang dibanding tahun-tahun sebelumnya. Akibatnya wilayah yang terdampak kekeringan makin meluas, hingga kondisi ini memperparah kekeringan yang terjadi. Padahal hampir sebagian wilayah di Indonesia merupakan perairan karena 6% persediaan air dunia atau sekitar 21% persediaan air Asia Pasifik dimiliki Indonesia. Walaupun seperti itu nyatanya, ada beberapa faktor yang menyebabkan Indonesia masih saja terkena dampak krisis air bersih. Berikut ini faktor yang menyebabkan krisis air bersih bisa saja terjadi hingga saat ini.

- **Polusi air.** Polusi air dapat berasal dari pestisida dan pupuk kimia yang hanyut dari pertanian, berbagai sampah tak terurai yang menghambat aliran sungai, dan ada pula kotoran manusia yang langsung dibuang ke sungai.

Selain itu ada pula tumpahan minyak, limbah detergen, kebocoran air limbah pembuangan sampah yang merembes ke dalam tanah sehingga mencemari air bersih.

- *Boros air.* Penggunaan air yang berlebihan oleh manusia seringkali terjadi. Terkadang penggunaan untuk kegiatan rekreasi atau wahana main sesaat sangat berlebihan tanpa peduli efek menipisnya air bersih.
- *Populasi yang meningkat.* Pertambahan penduduk dengan laju yang terus meningkat, permintaan akan sumber daya baru akan menghasilkan tekanan tambahan pada sumber-sumber air bersih.
- *Kebijakan Pemerintah.* Kebijakan pemerintah yang memudahkan pembukaan kawasan industri baru, dapat mengakibatkan berkurangnya sumber-sumber air bersih. Bahkan bila tidak memper-

hatikan faktor lingkungan, limbah industri malah dapat mencemari sumber air bersih yang ada.

Dampak kekeringan yang makin meluas ini menyebabkan kelangkaan atau krisis air bersih yang sangat mempengaruhi aktivitas setiap makhluk hidup. Diperkirakan penggunaan global air untuk irigasi dan pertanian adalah sebesar 70% dan 10% lagi digunakan untuk keperluan domestik. Kelangkaan air singkatnya, menyebabkan kelaparan terjadi secara massal untuk manusia dan hewan di daerah tersebut.

Pada sisi lain, akibat terjadinya krisis air bersih ini, lahan basah semakin berkurang hingga kehilangan kemampuan alami untuk menahan air saat musim hujan tiba. Kondisi tersebut mengakibatkan bencana ekologi yang bisa menyebabkan kekurangan pangan dan penurunan kualitas hidup. Hal yang tidak kalah penting adalah kebutuhan sanitasi dapat terganggu akibat dampak krisis air bersih ini. Selain mempengaruhi penurunan standar kesehatan lingkungan, hal ini dapat juga mengganggu kesehatan mental seperti mudah cemas dan depresi, serta dapat menimbulkan penyakit yang dapat mengancam kesehatan masyarakat.



Kondisi tersebut bisa saja terulang lagi pada saat musim kemarau kali ini apabila tidak ada langkah konkret untuk mengantisipasinya. Meskipun bulan ini sudah memasuki awal musim kemarau, namun masih belum terlambat apabila kita memulai dengan kebiasaan baik untuk menjaga sumber pasokan air bersih di sekitar kita.

Bersamaan dengan mewabahnya Covid-19 khususnya di Jawa Timur, pemerintah telah memberikan himbauan kepada masyarakat agar lebih banyak melakukan aktifitasnya dari rumah dan mengurangi aktifitas keluar rumah. Hal ini dilakukan untuk mencegah penyebaran Covid-19 baik melalui infeksi ODP (Orang Dalam Pengawasan) maupun OTG (Orang Tanpa Gejala) / *carrier* virus ini. Berkurangnya aktifitas manusia diluar rumah dan membatasi produk-

tifitas industri besar, memberikan dampak positif bagi lingkungan. Di sisi lain, kita yang hanya di rumah saja, memiliki kesempatan besar untuk melakukan tindakan nyata dalam mengantisipasi krisis air bersih ini.

Langkah awal yang dapat kita lakukan mulai dari rumah untuk menjaga sumber air bersih dengan tidak membuang sampah sembarangan, baik sampah cair maupun padat. Sampah cair seperti limbah minyak atau detergen, pembuangannya tidak dialirkan kearah sumber air bersih. Sedangkan sampah padat dapat dikelola limbahnya dengan memisahkan antara sampah organik dan an-organik. Sampah organik seperti limbah dapur maupun kulit buah, dapat dimanfaatkan sebagai kompos dengan cara menimbunnya ke dalam tanah.

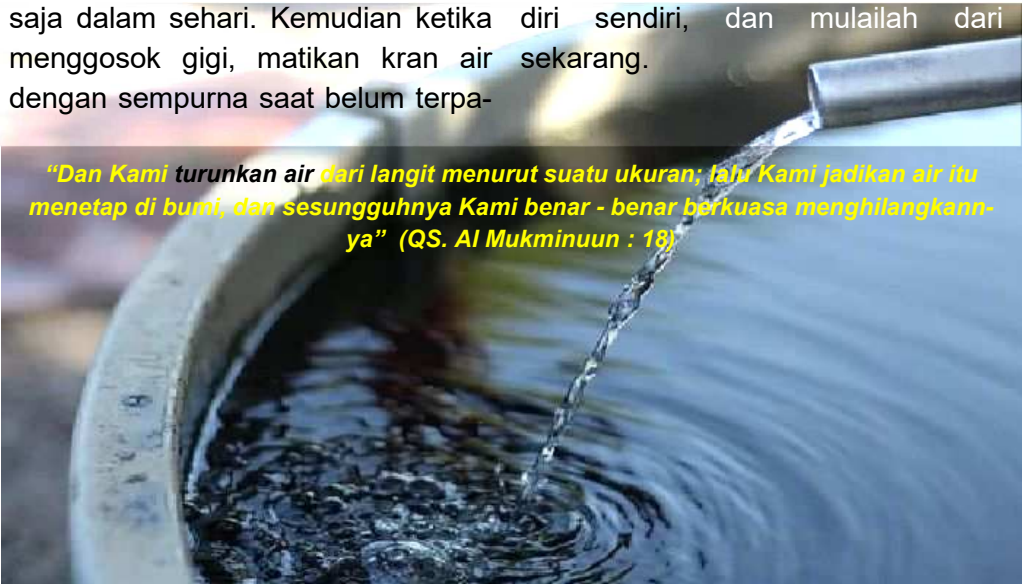


Selain itu, kita juga dapat membuat lubang biopori yang berfungsi sebagai tempat penimbun sampah organik sekaligus sumber resapan air bersih. Kita juga dapat membuang sisa-sisa air bersih maupun air bekas cucian beras dan sayuran ke lubang ini sebagai tabungan resapan air. Dengan demikian, kita dapat meminimalisir limbah rumah tangga, yang apabila diterapkan secara bersama-sama dalam lingkungan dapat mengurangi secara signifikan dampak pencemaran dan mampu menjaga sumber air.

Upaya lain untuk menjaga sumber air bersih yaitu dengan menghemat penggunaannya. Contohnya pada saat minum, hendaknya menggunakan air sesuai kebutuhan dan tidak menyisakannya, begitu pula gelasnya sebaiknya ganti 1 kali saja dalam sehari. Kemudian ketika menggosok gigi, matikan kran air dengan sempurna saat belum terpa-

kai. Saat mandi, hendaknya gunakan air seperlunya, tidak menggunakan bak mandi (*bathup*) atau bisa memanfaatkan shower untuk menghindari penggunaan air yang berlebihan. Penggunaan pakaian tebal/jaket, sebaiknya dicuci setelah beberapa kali pakai, sedangkan mesin cuci dapat dioptimalkan sesuai kapasitasnya agar air tidak banyak terbuang.

Nah, demikian beberapa langkah mudah dan sederhana yang dapat dilakukan mulai dari rumah kita. Dengan di rumah saja selama pandemi Covid-19, kita tetap dapat menjaga stok dan kemurnian sumber air bersih dengan harapan agar seluruh kebutuhan terhadap air bersih dapat terpenuhi dan terhindar dari masalah krisis air berikutnya. Mulailah dari yang terkecil, mulai dari diri sendiri, dan mulailah dari sekarang.



*"Dan Kami turunkan air dari langit menurut suatu ukuran; lalu Kami jadikan air itu menetap di bumi, dan sesungguhnya Kami benar - benar berkuasa menghilangkannya" (QS. Al Mukminuun : 18)*