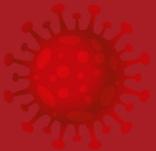
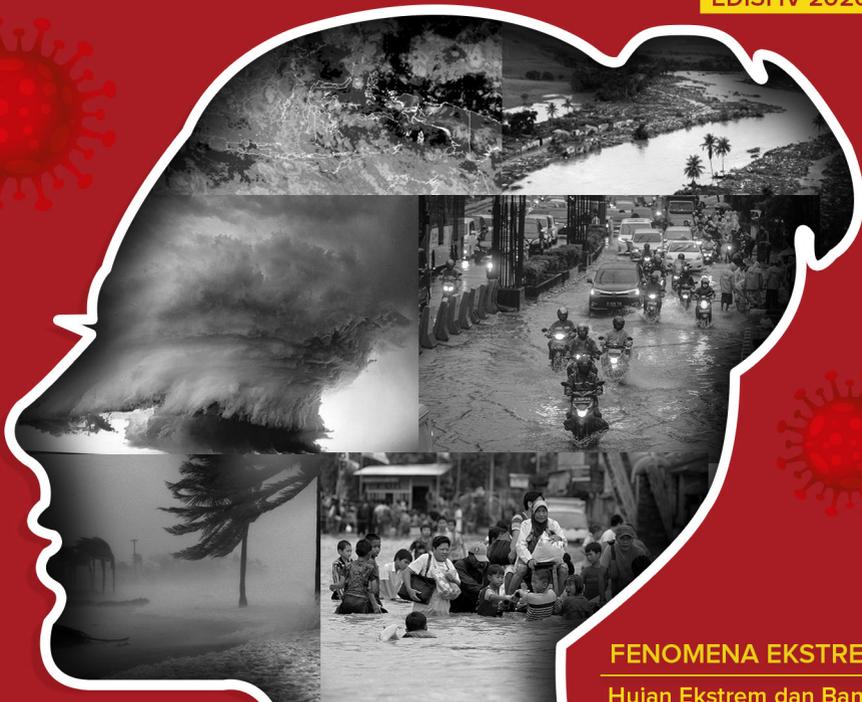
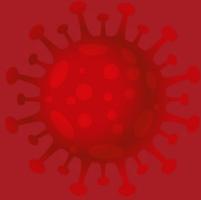


KLIMA

MEDIA INFORMASI DAN PUBLIKASI KEDEPUTIAN BIDANG KLIMATOLOGI BMKG

EDISI IV 2020



**LA NINA,
SI GADIS YANG
MENYERTAI
MUSIM HUJAN
DITENGAH
PANDEMI DAN
PERUBAHAN
IKLIM**

FENOMENA EKSTREM

Hujan Ekstrem dan Banjir
di Tengah Musim Kemarau

ANALISIS IKLIM

Iklm dan Pandemi
Covid-19





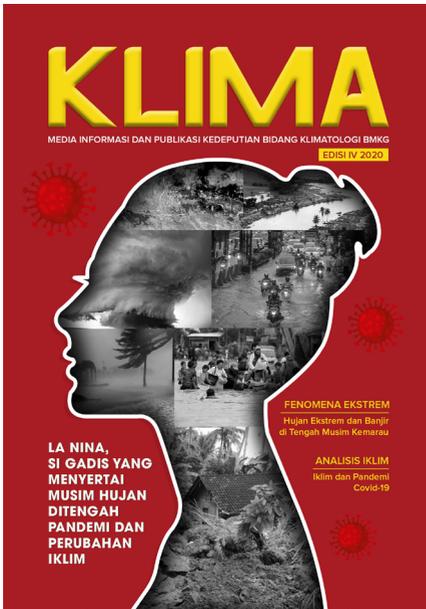
PENGANTAR REDAKSI

Pembaca yang tercinta,

Dengan rasa sukacita dan penuh syukur kami kembali menyapa pembaca dengan menghadirkan *Klima* Volume IV tahun 2020. Kami berharap *Klima* dapat mengisi ruang literasi dan memenuhi kebutuhan informasi iklim yang aktual dan terpercaya. Kami hadir sebagai representasi dari Kedeputusan Bidang Klimatologi BMKG yang turut aktif berperan di bidang layanan diseminasi informasi iklim, perubahan iklim, dan kualitas udara bagi masyarakat luas.

Klima kali ini diawali dengan ulasan kejadian iklim terkini yaitu *La Nina* yang menyertai musim hujan pada masa pandemi. *Klima* mencoba menjawab pertanyaan yang berkembang di masyarakat apakah ada pengaruh iklim terhadap pandemi *Covid-19*. Tidak lupa *Klima* juga mengabarkan berbagai aktivitas Kedeputusan Bidang Klimatologi di masa pandemi khususnya pada semester kedua tahun 2020. Pada *Figur Klima*, kali ini dihadirkan wawancara khusus dengan Kepala Bidang Analisa Variabilitas Iklim BMKG tentang berbagai pandangannya terhadap variabilitas iklim dan prediksinya di Indonesia, serta liputan Layanan Prima yang diberikan oleh Stasiun Klimatologi Semarang sebagai ujung tombak informasi iklim BMKG di Jawa Tengah. Beberapa tulisan mengenai aksi-aksi iklim generasi milenial menghiasi edisi kali ini. Pembaca yang budiman, kebahagiaan kami atas terbitnya majalah *KLIMA* Volume IV/2020 belum terasa lengkap tanpa adanya ungkapan rasa syukur kepada Allah SWT dan terima kasih kami atas segala dukungan dari para kontributor tulisan. Besar harapan kami akan terbitnya edisi-edisi berikutnya dengan ragam dan kualitas informasi serta tampilan yang semakin menarik sehingga menjadikan majalah ini masuk dalam kategori “selalu dinanti”. Semoga kehadiran kami dapat senantiasa menebarkan manfaat bagi pembaca.

**Salam
Redaksi**



Redaksi menerima kiriman artikel atau tulisan lain yang bersifat ilmiah populer dan sesuai dengan isi majalah KLIMA. Panjang tulisan minimal 300 kata, maksimal 1500 kata. Pengiriman naskah dapat dilakukan melalui email ke alamat proklimbmkg@gmail.com disertai data diri (biografi singkat). Naskah yang tidak dimuat dapat dikembalikan atas permintaan penulis. Redaksi berhak melakukan perubahan naskah tanpa mengubah isi tulisan.



ISSN 2655-3619

DITERBITKAN OLEH
KEDEPUTIAN BIDANG KLIMATOLOGI,
BMKG
Jl. Angkasa I, No. 2, Kemayoran
Jakarta Pusat 10720

PENANGGUNG JAWAB
Plt. Kepala Pusat Layanan Informasi
Iklim Terapan

PENGARAH
Kepala Bidang Diseminasi Informasi
Iklim dan Kualitas Udara

PIMPINAN REDAKSI
Siswanto

REDAKTUR PELAKSANA
Alifi Maria Ulfah

DEWAN REDAKSI
Rendy Artha Luvian
Nizar Manarul Hidayat
R. Hikmat Kurniawan
Nisa Farhana
Nurul Hidayah Yuliani

ARTISTIK & TATA LETAK
Imam Yunanda Putra

EDITOR BAHASA
Dwi Indriyati

SEKRETARIAT
Puput Priwarastuti

Telp : (021) 4246321 - Ext. 2201
Email : proklimku@bmgk.go.id
proklimbmkg@gmail.com

KLIMADITORIAL

4

ANALISIS IKLIM

Benarkah Iklim
Mempengaruhi Penyebaran
COVID-19?

6

Kualitas Udara Jakarta Pada
Masa Pembatasan Sosial Skala
Besar

11

FENOMENA EKSTREM

Hujan Ekstrem dan Banjir di
tengah Musim Kemarau

17

La Niña 2020 dan Potensi
Dampaknya terhadap Hujan di
Indonesia

22

CLIMATE INNOVATION

Empowering Kaum Muda
dengan *Data Projects*
Perubahan Iklim Berbasis
Komunitas

28

Menjadi *Climate Leader*
sekaligus *Climate Influencer*

33

KABAR KLIMA

Tren Webinar di Masa Pandemi:
Mengaungkan Suara dan Isu
Iklim Dalam Berbagai Kondisi

38

Tanggap Risiko Bencana,
BMKG Adakan RAKORNAS
Bencana Hiderometeorologi,
Gempabumi, dan Tsunami Tahun
2020-2021

44

AKTIVITAS

Literasi Iklim Generasi
Millenial dan Pengelolaan
Sampah

47

OCM Inovasi *Meeting* dan
Briefing Iklim di Era Digital

49

GAGASAN

Sekolah Lapang Iklim Menjaga
Ketahanan Pangan Nasional di
Indonesia

54

Mengelola Sampah
Mengurangi Emisi

62

HOBİ RAMAH IKLİM

Memberkahi Masa Pandemi
Dengan Hobi Tanam
Hidroponik

68

FIGUR KLIMA

Dr. Indra Gustari: Menuju
Prakiraan Iklim Yang Lebih
Akurat Dan Sesuai Dengan
Harapan Masyarakat

72

Stasiun Klimatologi Semarang

76

KLIMA BAKTI

79

CLIMOTIVATION

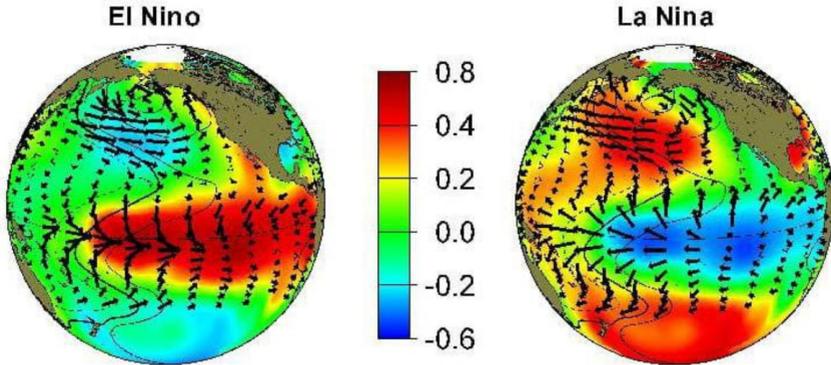
Budi Setiawan dan Adi Ripaldi

82

Graziela Ariani Olua

85

El Nino Southern Oscillation



DINGINNYA SI GADIS LA NINA YANG TAK BISA MENANDINGI PEMANASAN GLOBAL

Sudah menjadi ijma' Pusat-Pusat Prediksi Iklim Dunia, termasuk BMKG, bahwa pada kuartal akhir 2020, telah terjadi anomali iklim global La Nina. La Nina adalah peristiwa mendinginnya suhu permukaan laut lebih dari -0.5°C di Samudera Pasifik bagian tengah dan timur yang diikuti oleh penguatan angin pasat timuran.

Biasanya, pada variabilitas iklim yang telah lalu, pendinginan La Nina di laut dan atmosfer Samudera Pasifik akan mempengaruhi suhu rata-rata global untuk ikut mendingin. Ini berkebalikan dengan El Nino yang biasanya akan berkaitan dengan lonjakan suhu rata-rata global. Selain pengaruh terhadap suhu global, La Nina juga mempengaruhi

aktivitas badai dan distribusi hujan dengan respon yang berbeda di wilayah wilayah belahan dunia.

Namun begitu, La Nina, si gadis yang dingin dan diyakini bisa mendinginkan suasana dunia itu, tak lagi mampu menandingi terus memanasnya suhu dunia dalam dekade dekade terakhir. Bahkan di antara La Nina - La Nina lain sebelumnya, La Nina 2020 ini diprediksi menjadi La Nina yang terhangat.

Oleh karenanya, kemungkinan besar La Nina tahun ini akan menyebabkan kondisi yang lebih kering dari biasanya di Afrika Timur, yang kemudian dapat mempengaruhi ketahanan pangan di wilayah tersebut. Sementara di sebagian besar wilayah di Australia dan Asia Tenggara, termasuk Indonesia, berdampak pada peningkatan curah hujan dan bertambahnya jumlah badai tropis.

Dalam variabilitas iklim antar tahunan, El Nino dan La Nina adalah peristiwa iklim penggerak utama sistem iklim Bumi yang terjadi secara alami. Tapi

semua peristiwa iklim yang terjadi secara alami itu, kini dilatarbelakangi oleh pemanasan global dan perubahan iklim akibat (aktivitas) manusia. Dampaknya, meningkatkan potensi cuaca ekstrem dan mengubah siklus air di atmosfer dan permukaan Bumi.

La Nina tahun 2020 diprediksi akan terjadi hingga kuartal pertama tahun depan, pada level 'moderat (sedang) hingga kuat'. La Nina paling kuat pernah terjadi pada tahun 2010 hingga 2011.

Dengan berubahnya karakter si gadis La Nina yang tak lagi mampu meredam amuk pemanasan global, umat manusia harus lebih waspada, bijaksana, bertindak lebih aktif dan beraksi lebih nyata untuk meredam laju pemanasan global dan mengurangi dampak perubahan iklim.

Pimpinan Redaksi

Benarkah Iklim Mempengaruhi Penyebaran COVID-19?

Riwayat Pandemi COVID-19

Tahun 2020 ini dunia dikejutkan dengan sebuah penyakit yang menyebar sangat cepat dan menginfeksi jutaan penduduk dunia, yaitu penyakit *Coronavirus Disease 2019* atau yang lebih dikenal dengan sebutan COVID-19. Penyakit ini merupakan jenis penyakit infeksi saluran pernapasan yang disebabkan oleh *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2)* atau yang sering disebut virus Corona. *World Health Organization (WHO)* telah menetapkan penyakit COVID-19 ini sebagai pandemi pada tanggal 11 Maret 2020 (www.who.int). Secara sederhana, pandemi diartikan sebagai status yang diberikan kepada suatu penyakit baru yang menyebar ke berbagai negara di luar negara asal

ditemukannya penyakit tersebut.

Sebuah kajian klinis oleh Huang dkk yang diterbitkan di Jurnal *The Lancet* pada akhir Januari 2020 melaporkan bahwa pasien zero (kasus pertama) yang ditemukan di Wuhan (China) telah menunjukkan gejala penyakit ini pada 1 Desember 2019. Ini berarti penyebaran virus corona di dunia telah genap berlangsung selama satu tahun pada November 2020 ini. Satu tahun setelah kasus pasien zero tersebut, yaitu per 05 November 2020, menurut data pada portal <https://www.worldometers.info/coronavirus/>, virus SARS-CoV-2 penyebab pandemi COVID-19 ini telah menginfeksi sebanyak 49 juta orang dengan total kematian mencapai 1,2 juta orang. Fakta ini menempatkan

COVID-19 sebagai salah satu dari 10 pandemi yang mematikan yang pernah tercatat dalam sejarah (Pitlik, 2020).

Di Indonesia, kasus pertama yang dilaporkan pemerintah terjadi pada tanggal 2 Maret 2020. Pada kasus tersebut, dua orang warga Depok dinyatakan positif COVID-19 yang diduga terinfeksi saat menghadiri sebuah acara yang digelar pada 14 Februari 2020 di Jakarta. Pada acara tersebut, terdapat warga asing yang hadir dan di kemudian hari warga asing itu dipastikan terinfeksi penyakit COVID-19. Empat hari setelah pengumuman kasus pertama, kasus COVID-19 lainnya ditemukan di Indonesia dan setelah itu penyakit ini terus menyebar hingga seluruh provinsi. Hingga awal November 2020 ini (05/11/2020), total kasus COVID-19 yang dilaporkan di 34 Provinsi di Indonesia adalah 425.796 kasus dengan total kematian 14.348 orang (<https://covid19.go.id/>).

Iklim dan Pandemi COVID-19

Sejak virus Corona mulai menulari ribuan orang di Wuhan-China pada Januari 2020, ilmuwan mulai berhipotesis bahwa penyebaran secara cepat dari penyakit ini tampaknya didukung oleh kondisi iklim saat itu yaitu musim dingin. Publikasi-publikasi ilmiah yang mengkaji kaitan iklim dengan penyakit COVID-19 segera bermunculan. Pada Februari hingga Maret 2020, kebanyakan hasil-hasil kajian disimpan dalam *scientific*

repository yang belum mendapatkan *peer-review*, semacam *medrxiv*, sebuah *server* penyimpanan naskah *pre-print* bidang kesehatan dan *Social Science Research Network (SSRN)* sebuah *platform* tempat menampung naskah *pre-print* di bidang sosial.

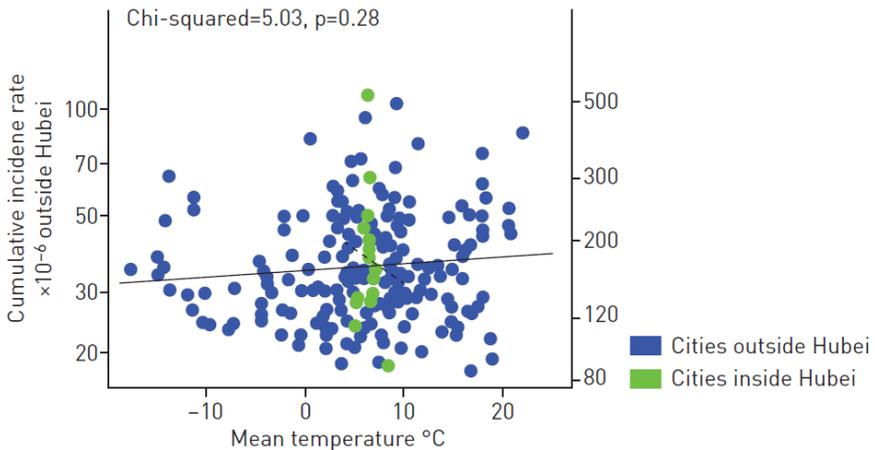
Pada fase-fase awal penularan COVID-19 ini umumnya kajian menemukan adanya hubungan kuat antara iklim dengan kasus penularan COVID-19 dan menyatakan bahwa COVID-19 hanya bisa menyebar pada kondisi suhu yang rendah dengan kelembaban relatif pada level menengah hingga tinggi. Pendapat seperti ini misalnya dapat dijumpai pada kajian Wang dkk (2020) yang mengambil sampel data sepanjang Januari-Februari dari 100 kota di China. Mereka menyimpulkan bahwa meningkatnya suhu dan kelembaban relatif dapat menurunkan *effective reproductive number (R values)*. *R values* adalah angka yang menyatakan tingkat penambahan kasus baru pada peristiwa penyebaran penyakit. Kajian lain yang mendukung hipotesis ini misalnya adalah publikasi dari Meyer dkk (2020) yang mengambil sampel data kasus COVID-19 global hingga tanggal 17 Maret 2020. Mereka menemukan bahwa cuaca yang lebih hangat akan berpotensi menurunkan laju penyebaran COVID-19 namun disisi lain kelembaban relatif tidak berpengaruh signifikan pada penyebaran COVID-19. Masih banyak paper ilmiah dengan sampel data berbeda yang memberikan kesimpulan

ANALISIS IKLIM

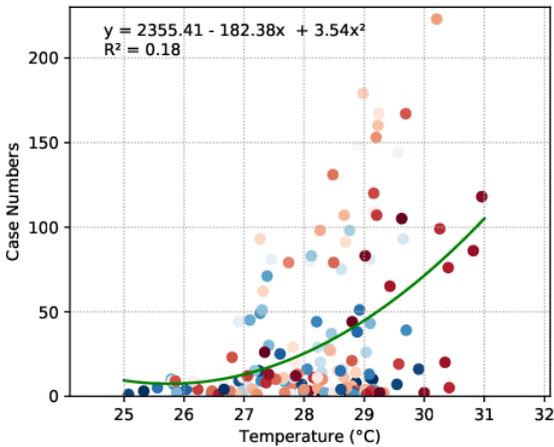
yang serupa misalnya Prata (2020), Tobias and Molina (2020), Ujii (2020) dan Wu dkk (2020).

Merebaknya kasus COVID-19 dengan cepat di negara-negara tropis seperti Indonesia, Brazil, Kolombia dan Peru pada Maret-April 2020 memunculkan perdebatan tentang peran iklim dalam penularan COVID-19. Situasi ini menunjukkan bahwa negara tropis yang bersuhu hangat ternyata juga rentan terpapar COVID-19. Hingga November 2020 ini, Brazil sebagai negara tropis justru menempati peringkat ke-3 negara dengan jumlah kasus positif COVID-19 tertinggi di dunia. Sementara itu Kolombia dan Peru, negara tropis lainnya menempati peringkat ke-9 dan ke-11. Hal ini tampak mematahkan hipotesis bahwa penyebaran COVID-19 dipengaruhi oleh iklim.

Tidaklah mengherankan jika kemudian muncul publikasi-publikasi yang menyebutkan bahwa tidak ada bukti nyata tentang peran iklim dalam penyebaran COVID-19. Kesimpulan seperti ini misalnya dapat kita temui pada paper yang ditulis oleh Yao dkk (2020) yang menyatakan tidak ada kaitan antara transisi COVID-19 dengan suhu udara. Mereka menggunakan data kasus COVID-19 hingga 9 Maret 2020 dari 224 kota di China dengan rincian 207 kota di luar Provinsi Hubei dan 17 kota di Provinsi Hubei. Provinsi Hubei adalah provinsi tempat kasus COVID-19 pertama ditemukan. Yao dkk menemukan bahwa relasi antara suhu dan COVID-19 tidak konsisten antara data di Provinsi Hubei dan di luar Hubei sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Scatter plot dari suhu rata-rata dan *cumulative incidence rate*, dari paper Yao dkk (2020)



Gambar 2.
Korelasi antara suhu udara dengan jumlah kasus COVID-19 harian di Indonesia, dari paper Supari dkk (2020)

Kajian lain yang menyatakan bahwa laju penyebaran COVID-19 tidak dipengaruhi oleh suhu udara dilaporkan oleh Juni dkk (2020) yang terbit di *The Canadian Medical Association Journal*. Mereka menggunakan sampel data kasus COVID-19 global hingga data 27 Maret 2020 dan menyimpulkan bahwa tidak ada kaitan antara pertumbuhan pandemi COVID-19 dengan suhu udara. Dari Indonesia, Supari dkk (2020) melaporkan bahwa kajian menggunakan data Maret hingga April 2020 yang mengambil sampel 6 kota, juga menunjukkan tidak ada bukti yang nyata bahwa suhu udara mempengaruhi penyebaran COVID-19. Supari dkk menjelaskan di dalam makalahnya bahwa korelasi positif yang ditemukan, sebagaimana terlihat dalam Gambar 2, disebabkan oleh fakta bahwa penyakit COVID-19 mulai merebak cepat di Indonesia dari Maret-April 2020 dan secara kebetulan bersamaan dengan kondisi alamiah suhu yang meningkat

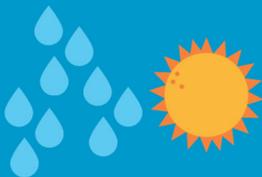
dari Maret ke April 2020 seiring menuju pergantian musim dari musim hujan ke musim kemarau. Pendapat ini konsisten dengan apa yang ditulis oleh *berkeleyearth.org*, sebuah lembaga riset independen di USA yang melaporkan bahwa tidak terdapat bukti yang kuat untuk menyatakan kondisi suhu udara membatasi penyebaran kasus COVID-19.

Jelaslah kiranya bahwa kesimpulan-kesimpulan yang menyatakan tentang peran iklim dalam penyebaran COVID-19 banyak dipengaruhi oleh pemilihan sampel data yang dikaji. Seiring berjalannya waktu, setelah satu tahun pandemi berlangsung, penyakit COVID-19 telah menyebar ke berbagai belahan dunia dengan latar belakang kondisi iklim yang berbeda-beda. Hal ini menunjukkan bahwa penyebaran penyakit COVID-19 tidak terbatas pada kondisi iklim tertentu sebagaimana dikemukakan oleh sebagian peneliti

The COVID-19 virus can be transmitted in any climate, including areas with hot and humid weather.

The best way to protect yourself against COVID-19 is by maintaining physical distance of at least 1 metre from others and frequently cleaning your hands. By doing this you eliminate viruses that may be on your hands and avoid infection that could occur by then touching your eyes, mouth, and nose.

FACT:
COVID-19 can be transmitted in areas with hot and humid climates



World Health Organization

#Coronavirus

#COVID19

27 April 2020

Gambar 3.

Poster WHO yang menjelaskan bahwa kondisi iklim tidak membatasi penyebaran penyakit COVID-19

pada masa awal pandemi. WHO sendiri sejak akhir April 2020 telah menegaskan bahwa COVID-19 dapat menyebar pada berbagai tipe iklim, termasuk negara dengan iklim yang panas dan lembab,

sepaimana terlihat dalam poster WHO berikut ini (Gambar 3).

Kontributor: Supari

Referensi

Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Yi, Zhang L, Fan G, Xu J, Gu X, Cheng Z, Yu T, Xia J, Wei Y, Wu W, Xie X, Yin W, Li H, Liu M, Xiao Y, Gao H, Guo L, Xie J, Wang G, Jiang R, Gao Z, Jin Q, Wang J and Cao B, (2020) *Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. The Lancet*, 395(10223), p:497 – 506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5

Jüni P, Rothenbühler M, Bobos P, Thorpe KE, da Costa BR, Fisman DN, Slutsky AS and Gesink D, (2020) *Impact of climate and public health interventions on the COVID-19 pandemic: a prospective cohort study. CMAJ*, 192 (21) E566-E573. doi: 10.1503/cmaj.200920

Meyer A, Sadler R, Faverjon C, Cameron AR and Bannister-Tyrrell M, (2020) *Evidence That Higher Temperatures are Associated with a Marginally Lower Incidence of COVID-19 Cases. Front. Public Health* 8(367). doi: 10.3389/fpubh.2020.00367

Pitlik SD, (2020) *COVID-19 Compared to Other Pandemic Diseases. Rambam Maimonides Medical Journal*, 11(3), e0027. doi: 10.5041/RMMJ.10418

Prata DN, Rodrigues W and Bermejo PH, (2020) *Temperature significantly changes COVID-19 transmission in (sub)tropical cities of Brazil. Sci Total Environ*, 729(138862). doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.138862

Rohde R, (2020) *The relationship between coronavirus (COVID-19) spread and the weather, dapat diakses pada <http://berkeleyearth.org/archive/coronavirus-and-the-weather/>*

Supari, Nuryanto DE, Setiawan AM, Sopaheluwakan A, Alfahmi F, Hanggoro W, Gustari I, Safril A, Yunita R, Makmur EES and Swarinto Y. (2020) *The association between COVID-19 data and meteorological factors in Indonesia. Research Square*. doi:10.21203/rs.3.rs-86718/v1

Tobías A and Molina T. (2020) *Is temperature reducing the transmission of COVID-19? Environ Res.*, 186(109553). doi: 10.1016/j.envres.2020.109553

Ujii M, Tsuzuki S and Ohmagari N, (2020) *Effect of temperature on the infectivity of COVID-19. International Journal of Infectious Diseases*, 95, p:301-303. doi: 10.1016/j.ijid.2020.04.068

Wang J, Tang K, Feng K, Lin X, Lv W, Chen K and Wang F. (2020) *High Temperature and High Humidity Reduce the Transmission of COVID-19 (March 9, 2020). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3551767> or doi: 10.2139/ssrn.3551767*

Wu Y, Jing W, Liu J, Ma Q, Yuan J, Wang Y, Du M and Liu M, (2020) *Effects of temperature and humidity on the daily new cases and new deaths of COVID-19 in 166 countries. Science of The Total Environment*, 729 (139051). doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139051

Yao Y, Pan J, Liu Z, Meng X, Wang W, Kan H and Wang W. (2020) *No association of COVID-19 transmission with temperature or UV radiation in Chinese cities. Eur Respir J* 55(2000517). doi: 10.1183/13993003.00517-2020

<https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>



Source:
Wartaekonomi

KUALITAS UDARA JAKARTA PADA MASA PEMBATASAN SOSIAL BERSKALA BESAR

Akhir tahun 2019 lalu dunia dikejutkan dengan munculnya virus yang menyerang bagian pernapasan manusia. Pada Februari 2020, *World Health Organization* (WHO) mengumumkan nama resmi virus ini sebagai *Coronavirus Disease (COVID-19)* yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)*. Kasus COVID-19 pertama di Indonesia diumumkan pada 2 Maret 2020 sebanyak dua kasus. Data 31 Maret 2020 menunjukkan kasus yang terkonfirmasi berjumlah 1.528 kasus dan 136 kasus kematian. Tingkat mortalitas COVID-19 di Indonesia sebesar 8,9%, angka ini merupakan yang tertinggi di Asia Tenggara.

Pembatasan Sosial Berskala Besar

Terus melajunya angka penjangkitan dan korban meninggal COVID-19

menyebabkan pemerintah segera mengambil tindakan guna menekan jumlah kasus di Indonesia. Pada 31 Maret 2020 Presiden telah menandatangani Keputusan Presiden Nomor 11 Tahun 2020 tentang Penetapan Kedaruratan Kesehatan Masyarakat terkait COVID-19 dan Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2020 tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar dalam Rangka Percepatan Penanganan COVID-19. Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) diberlakukan pertama kali di DKI Jakarta. Jakarta adalah episentrum penyebaran COVID-19 dan mendominasi kasus positif di Indonesia, yaitu lebih dari seperempat kasus di Indonesia atau sekitar 29,5% dari total kasus berjalan. Data dari *Google Mobility* menyebutkan, selama pandemi berlangsung terjadi pengurangan aktivitas hampir terjadi di

ANALISIS IKLIM

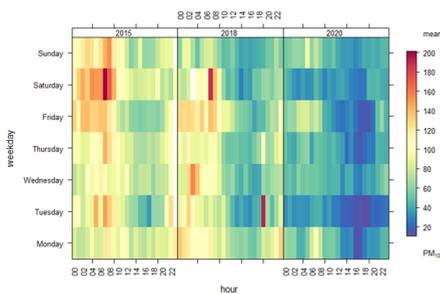
semua sektor. Sektor retail dan rekreasi berkurang hingga -32%. Aktivitas di tempat kerja berkurang hingga -21%, aktivitas transportasi umum berkurang hingga -40% dan aktivitas pada taman berkurang hingga -82% dari acuan pengukuran.

Kualitas Udara Jakarta pada masa PSBB Penurunan aktivitas manusia di berbagai sektor akibat kebijakan PSBB rupanya berdampak positif bagi kota Jakarta yang terkenal sebagai kota dengan kualitas udara terburuk. Pasalnya, indikator pengukuran tingkat kualitas udara berdasarkan parameter partikulat (PM_{10}) dan gas Nitrogen Dioksida (NO_2) terpantau menurun sejak diterapkannya PSBB.

PM_{10} sangat tinggi hingga $200\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sementara pada periode yang sama di tahun 2018, konsentrasi PM_{10} cenderung menurun dibandingkan tahun 2015 dengan nilai konsentrasi berada dalam kategori sedang. Menilik tahun 2020, terlihat bahwa konsentrasi PM_{10} didominasi oleh warna biru hingga biru pekat, artinya bahwa konsentrasi PM_{10} Maret-April-Mei tahun 2020 jauh lebih rendah dibandingkan dengan tahun 2015 dan 2018. Dengan kata lain kualitas udara pada tahun 2020 membaik. Penurunan nilai konsentrasi partikulat ini tidak terlepas dari peran kebijakan pemerintah dalam menerapkan PSBB, sehingga dinilai sukses dalam memperbaiki kondisi kualitas udara di Jakarta. Pada umumnya, konsentrasi PM_{10} tinggi pada pagi hari kemudian menurun pada sore hingga malam hari. Hal ini diakibatkan adanya lapisan inversi.

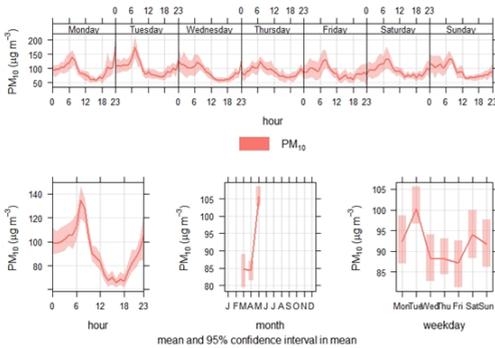
Selama periode Maret-April-Mei tahun 2015 (Gambar 2), variasi diurnal konsentrasi PM_{10} di Jakarta mencapai maksimum pada pagi hari dan mencapai minimum pada malam hari. Analisis per jam menunjukkan nilai maksimum terjadi pada pukul 07.00 WIB dengan nilai konsentrasi rata-rata mencapai $\pm 130\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sementara nilai minimum mencapai puncaknya pada pukul 16.00 WIB dengan nilai konsentrasi rata-rata sebesar $\pm 70\mu\text{g}/\text{m}^3$. Analisis harian memperlihatkan nilai konsentrasi PM_{10} tertinggi pada hari Selasa dengan nilai konsentrasi rata-rata mencapai $\pm 100\mu\text{g}/\text{m}^3$, sedangkan konsentrasi

Distribusi Konsentrasi PM_{10} Secara Temporal Maret-April-Mei (MAM)



Gambar 1. Distribusi temporal konsentrasi PM_{10} periode Maret - April - Mei tahun 2015, 2018 dan 2020

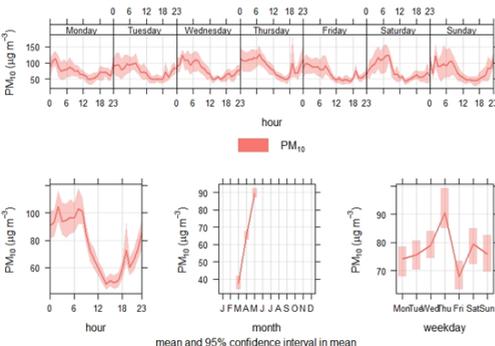
Distribusi konsentrasi PM_{10} pada periode bulan Maret-April-Mei tahun 2015 seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 1, lebih didominasi oleh warna kuning, bahkan mencapai merah pekat yang mengindikasikan konsentrasi



Gambar 2.
Variasi Konsentrasi PM_{10} DKI Jakarta Tahun 2015

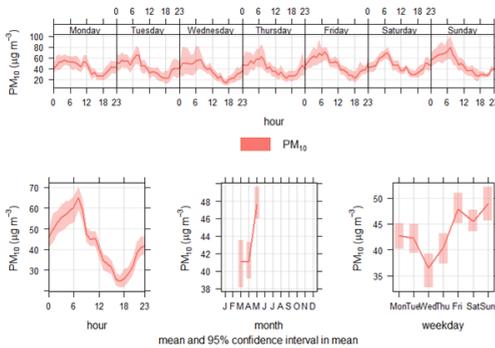
rata-rata terendah terjadi pada hari Jumat sebesar $\pm 86 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Namun, meskipun diketahui bahwa pada hari Jumat konsentrasi PM_{10} mencapai rata-rata terendahnya, variasi harian pada hari tersebut memiliki rentang yang cukup tinggi pula. Analisis bulanan menunjukkan bahwa konsentrasi PM_{10} tertinggi terjadi pada bulan Mei dengan nilai konsentrasi rata-rata sebesar $\pm 105 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sedangkan terendah terjadi pada bulan April dengan konsentrasi rata-rata sebesar $\pm 84 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Selama periode Maret-April-Mei tahun 2018 (Gambar 3), variasi diurnal konsentrasi PM_{10} di Jakarta mencapai maksimum pada pagi hari dan minimum pada sore hari. Analisis per jam menunjukkan nilai maksimum terjadi pada pukul 02.00 WIB dengan nilai konsentrasi rata-rata mencapai puncaknya pada pukul 14.00 WIB dengan nilai konsentrasi rata-rata sebesar $\pm 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Analisis harian memperlihatkan nilai konsentrasi PM_{10} tertinggi pada hari Kamis dengan nilai konsentrasi rata-rata mencapai



Gambar 3.
Variasi Konsentrasi PM_{10} DKI Jakarta Tahun 2018

ANALISIS IKLIM



Gambar 4.
Variasi Konsentrasi PM₁₀ DKI Jakarta
Tahun 2020

±90µg/m³ dan rentang yang cukup tinggi. Sedangkan konsentrasi rata-rata terendah terjadi pada hari Jumat sebesar ±65µg/m³. Analisis bulanan menunjukkan bahwa konsentrasi PM₁₀ tertinggi terjadi pada bulan Mei dengan nilai konsentrasi rata-rata sebesar ±89µg/m³, sedangkan terendah terjadi pada bulan Maret dengan konsentrasi rata-rata sebesar ±47µg/m³.

Selama periode Maret-April-Mei tahun 2020 (Gambar 4), variasi diurnal konsentrasi PM₁₀ di Jakarta mencapai maksimum pada pagi hari dan minimum pada malam hari. Analisis per jam menunjukkan nilai maksimum terjadi pada pukul 07.00 WIB dengan nilai konsentrasi rata-rata mencapai ±52µg/m³. Sementara nilai minimum mencapai puncaknya pada pukul 19.00 WIB dengan nilai konsentrasi rata-rata ±70µg/m³. Analisis harian memperlihatkan nilai konsentrasi PM₁₀ tertinggi pada hari Sabtu dengan nilai konsentrasi rata-rata mencapai ±45µg/m³, sedangkan konsentrasi terendah terjadi pada hari Rabu sebesar ±37µg/m³.

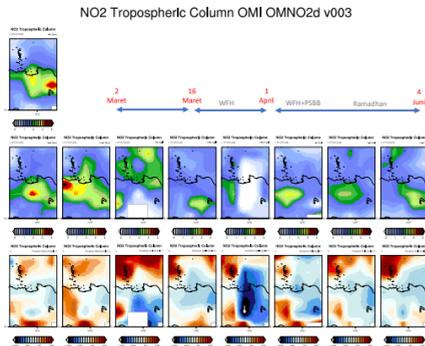
m³ dengan rentang yang kecil pula.

Tahun	Rata-rata konsentrasi periode MAM (µg/m ³)	Penurunan konsentrasi 2020 dari tahun sebelumnya
2015	91.589	-52%
2018	77.123	-43%
2020	43.648	

Tabel 1. Penurunan Konsentrasi PM₁₀ di DKI Jakarta periode MAM 2020 dibandingkan tahun 2015 dan 2018

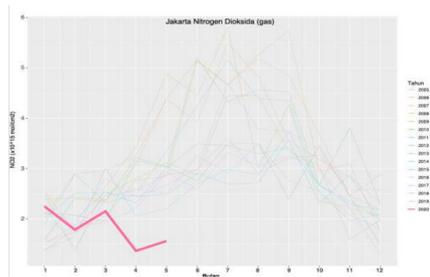
Tingkat konsentrasi PM₁₀ tahun 2020 seperti yang dijelaskan pada Tabel 1 (sejak diberlakukannya kebijakan PSBB) dibandingkan tahun-tahun sebelumnya menunjukkan adanya penurunan yang cukup signifikan yakni sebesar 52% dibanding tahun 2015 dan 43% dibanding tahun 2018. Kondisi ini relevan dengan penerapan PSBB dimana pada periode tersebut terjadi pengurangan aktivitas mobilisasi masyarakat, terutama yang berhubungan dengan penggunaan

kendaraan bermotor. Hal ini tentu berdampak pada jumlah partikel di udara yang mengalami penurunan secara signifikan dibandingkan dengan tahun analisis yang menjadikan kualitas udara jauh membaik. Hal ini dibuktikan juga dengan adanya beberapa unggahan foto di media sosial yang memperlihatkan kondisi langit Jakarta yang lebih bersih dibanding hari-hari normal.

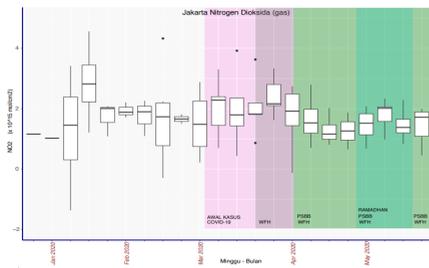


Gambar 5. Penurunan konsentrasi NO₂ di masa pandemi COVID-19 di Jakarta

periode analisis 2 Maret hingga 4 Juni 2020 (Gambar 5), menunjukkan telah terjadi penurunan yang signifikan sejak Dasarian I April 2020, dimana pada saat itu mulai diberlakukan kebijakan PSBB sekaligus *Working from Home (WFH)* bagi para pekerja di sektor-sektor tertentu. Fenomena tersebut terlihat juga pada Gambar 6 dimana terjadi penurunan nilai rata-rata terhadap jumlah konsentrasi NO₂ dibandingkan dengan periode sebelum WFH. Tidak hanya itu, variasi harian dari konsentrasi NO₂ relatif kecil dan konstan.



Gambar 7. Perbandingan konsentrasi NO₂ tahun 2020 dengan tahun sebelumnya



Gambar 6. Grafik perbandingan konsentrasi NO₂ sebelum dan selama masa pandemi COVID-19 di Jakarta,

Tingkat penurunan konsentrasi NO₂ terlihat jelas pada Gambar 7, jika dibandingkan dengan data pada tahun-tahun sebelumnya. Grafik konsentrasi NO₂ sejak tahun 2005 hingga 2019, menunjukkan pola peningkatan konsentrasi (bergerak naik) pada bulan Maret hingga puncaknya di pertengahan Juli. Namun, pola yang berbeda ditunjukkan pada data tahun 2020, dimana memasuki bulan April konsentrasi NO₂ justru menurun sangat signifikan hingga mencapai angka 1×10^{15}

Berdasarkan distribusi konsentrasi NO₂ untuk wilayah DKI Jakarta selama

mol/cm². Penurunan ini sejalan dengan mulai diberlakukannya kebijakan WFH dan PSBB yang diterapkan sejak awal April 2020.

Dengan demikian, kebijakan PSBB di kota metropolitan seperti Jakarta ternyata berdampak positif terhadap kondisi kualitas udara sebagai akibat dari berkurangnya mobilitas masyarakat di wilayah tersebut. Pengukuran konsentrasi PM₁₀ dan NO₂ pada tahun 2020 (saat diberlakukannya kebijakan PSBB) menunjukkan adanya peningkatan kualitas udara yang cukup signifikan dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Kondisi ini relevan dengan diterapkannya kebijakan PSBB dimana kebijakan tersebut mengakibatkan terjadinya pengurangan aktivitas masyarakat terutama yang berhubungan dengan penggunaan kendaraan bermotor. Dampak positif dari diberlakukannya kebijakan PSBB terhadap kualitas udara di daerah Jakarta dapat dijadikan sebagai masukan atau rekomendasi bagi pemerintah dalam mengembangkan kebijakan serupa secara bertahap di masa yang akan datang. Dengan dibuatnya kebijakan yang berpihak pada kelestarian lingkungan, diharapkan akan dapat mengubah gaya hidup masyarakat di era *new normal* ini menjadi gaya hidup yang lebih *environment-friendly* dalam

rangka upaya meningkatkan kualitas udara, terutama di wilayah perkotaan.

Kontributor: Suradi, Siswanto, Budi Setiawan, Cici Sucianingsih, Nur Faris

Referensi

- Alfiandy, S., Virgianto, R.H. and Putri, A.S., 2020, January. *Modeling of daily PM2.5 concentration based on the principal components regression in South and Central Jakarta*. In *Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1434, No. 1, p. 012012)*. IOP Publishing.
- Anjum, N.A., 2020. *Good in the worst: COVID-19 Restrictions and Ease in Global Air Pollution*.
- Chauhan, A. and Singh, R.P., 2020. *Decline in PM2.5 Concentrations Over Major Cities Around The World Associated with COVID-19*. *Environmental Research*, p.109634.
- D. C. Carslaw dan K. Ropkins, 2012, "Openair—an R Package for Air Quality Data Analysis," *Environ. Model. Softw.*, vol. 27, pp. 52–61.
- Hutauruk, R.C.H., Rahmanto, E. and Pancawati, M.C., 2020. Variasi Musiman dan Harian PM2.5 di Jakarta Periode 2016–2019. *Buletin GAW Bariri*, 1(1), pp.20-28.
- Khoir, A.N., Suradi, Ahmad, M., and Nurhayati, H., 2020. *Earth and Environmental Science: Analysis of PM10 in Urban and Rural Environment in Sumatra Island Over the Past Half-decade*. *IOP Conference Series*, vol. 489.
- Susilo, A., Rumende, C. M., dkk. 2020. *Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini*. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, Vol. 7, No.1, Hal. 45.
- Sodiq, M., 2020. *Perbandingan Metode Naive Bayes dan K-Nearest Neighbor pada Klasifikasi Kualitas Udara di DKI Jakarta (Doctoral Dissertation, University of Technology Yogyakarta)*.



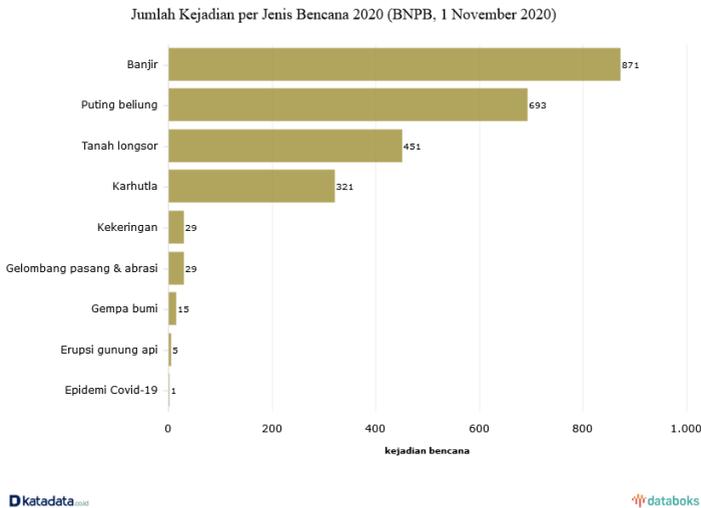
HUJAN EKSTREM & BANJIR DI TENGAH MUSIM KEMARAU

Hujan Ekstrem Sepanjang 2020

Kejadian hujan ekstrem di ibukota di awal tahun, tepat pada 1 Januari 2020, seakan menandai bahwa tahun tersebut akan dipenuhi dengan banyak kejadian bencana yang dipicu oleh hujan ekstrem. Dalam catatan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), hingga 1 November 2020 tercatat banjir menempatkan diri di posisi teratas sebagai bencana yang paling sering terjadi dari sekian bencana alam yang terjadi di tahun 2020 (Gambar 1), disusul puting beliung dan tanah longsor di posisi kedua dan ketiga (<https://katadata.co.id>).

Banjir terjadi di banyak tempat, mulai dari wilayah yang memang kerap terjadi banjir jika musim penghujan datang, seperti banjir di ibu kota Jakarta dan Baleendah (Bandung), hingga banjir bandang yang jarang bahkan belum pernah terjadi sebelumnya, seperti banjir di Musi Rawas (Sumatera Selatan), banjir dan longsor di Sukabumi dan Garut (Jawa Barat) serta banjir di Masamba (Sulawesi Barat) yang menyebabkan puluhan rumah hanyut dan hilang. Memang betul hujan ekstrem bukanlah satu satunya faktor penyebab terjadinya bencana banjir dan longsor, namun tetap saja hujan ekstrem merupakan pemicu utama dari terjadinya bencana banjir.

FENOMENA EKSTREM



Gambar 1. Urutan peringkat kejadian bencana alam ditinjau dari jumlah kejadian, dari 1 Januari 2020 hingga 1 November 2020. (Sumber : katadata.co.id dengan mengacu data dari BNPB)

Yang menarik untuk ditelusuri adalah rentetan kejadian hujan ekstrem pemicu banjir sepanjang tahun 2020 ini, dimana tidak semuanya terjadi di musim penghujan yang umumnya terjadi pada bulan Desember-Januari-Februari (DJF). Memang benar musim penghujan di wilayah Indonesia tidak seragam atau terjadi bersamaan pada bulan DJF. Ada wilayah yang justru mengalami kemarau pada bulan-bulan tersebut, seperti wilayah Maluku dan sepanjang pesisir timur Sulawesi Selatan. Namun fakta kejadian hujan ekstrem menjadi pemicu banjir di Tasikmalaya dan Ciamis pada bulan Juni serta hujan ekstrem di Sukabumi pada bulan Juli, menguatkan keyakinan bahwa ada suatu hal yang diluar kebiasaan pada umumnya. Pasalnya, pada bulan tersebut, secara klimatologis

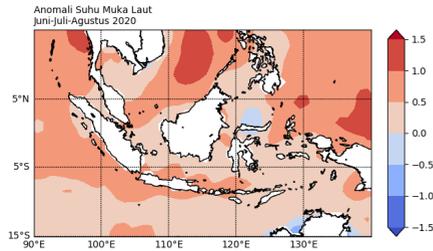
wilayah Jawa akan mengalami musim kemarau. Kondisi yang sama juga dirasakan masyarakat ibu kota, dimana hingga awal November 2020 seakan tidak pernah mengalami musim kemarau karena terus diliputi hari-hari hujan dengan intensitas bervariasi dari ringan, sedang hingga lebat hampir setiap minggunya.

Lantas, muncul pertanyaan kenapa musim kemarau tahun ini bisa terjadi banyak hujan ekstrem bahkan sebagian ada yang mengakibatkan banjir?

Suhu Muka Laut Indonesia

Terdapat beberapa dugaan terkait faktor penggerak meningkatnya frekuensi hujan ekstrem di wilayah Indonesia yang terjadi disaat (yang seharusnya) puncak musim kemarau, yakni bulan

Juni-Juni-Agustus (JJA). Salah satu faktor tersebut adalah adanya anomali hangat pada suhu muka laut di wilayah Indonesia. Anomali hangat tersebut terjadi merata hampir di seluruh wilayah lautan Indonesia (Gambar 2).



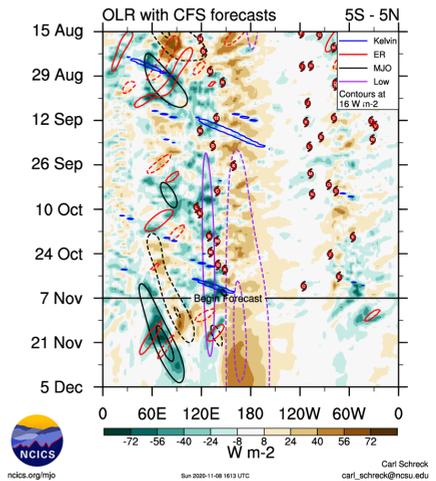
Gambar 2. Kondisi penyimpangan suhu muka laut di wilayah Indonesia pada musim kemarau (Juni, Juli, Agustus, JJA) tahun 2020. Data : NOAA OI-SST v2.

Sebagaimana sifat fisis dari lautan yang mempunyai kapasitas panas yang lebih besar dibanding daratan, lautan akan lebih lambat panas dan juga akan lebih lama dingin dibanding daratan. Insolasi dari panas matahari yang diterima oleh lautan akan diterima dan disimpan dibawah permukaan laut, keberadaan panas tersebut dapat kita rasakan dari adanya anomali hangat pada suhu permukaan laut. Lautan yang hangat selanjutnya akan berusaha mendinginkan diri dengan cara melepaskan kandungan uap air yang ada di lautan. Hal tersebut menjadikan atmosfer yang berada di atas lautan menjadi hangat dan pada akhirnya akan berlimpah dengan kandungan uap air. Melimpahnya uap air ini, jika persyaratannya terpenuhi, maka akan membentuk aktivitas

konveksi yang kuat. Itulah mengapa kondisi menghangatnya suhu lautan merupakan salah satu faktor yang mendukung terciptanya aktivitas konveksi pemicu hujan ekstrem.

Gelombang Ekuatorial

Pada bulan Agustus 2020, berdasarkan informasi dari laman resmi *North Carolina Institute for Climate Studies* (NCICS), diketahui pada sekitar bulan Agustus banyak terjadi aktivitas gelombang ekuatorial di sekitar wilayah Indonesia (Gambar 3).



Gambar 3. Kondisi aktivitas konveksi serta keberadaan gelombang ekuator saat bulan Agustus hingga awal November beserta praktiraannya (Sumber : <http://ncics.org>)

Kehadiran gelombang atmosfer ekuator seperti *Madden Julian Oscillation (MJO)*, *Equatorial Rossby waves*, *Kelvin waves* serta aktivitas gelombang atmosfer dengan frekuensi

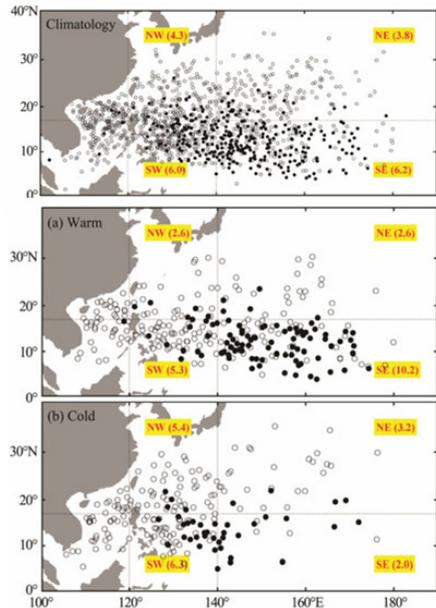
FENOMENA EKSTREM

lebih rendah yang terjadi disekitar *maritime continent*, turut memodulasi aktivitas konveksi yang terjadi di wilayah Indonesia (Worku, et.al., 2020). Penelitian mengenai peran gelombang ekuator dalam siklus curah hujan harian di *maritime continent* yang dimuat dalam jurnal *Atmosphere*, menyebutkan bahwa saat modulasi dari MJO terhadap aktivitas konveksi berakhir, modulasi masih dapat terus dilanjutkan oleh aktivitas gelombang Kelvin serta Rossby (Worku, et.al., 2020). Artinya kehadiran gelombang atmosfer ekuator di sekitar wilayah Indonesia akan semakin meningkatkan potensi terjadinya hujan lebat atau ekstrem, baik dari sisi cakupan wilayah maupun lamanya kejadian.

Kehadiran La Nina

Disamping peningkatan anomali hangat suhu muka laut Indonesia serta aktivitas gelombang ekuatorial di sekitar *maritime continent*, fenomena iklim ekstrem La Nina yang mulai aktif sejak bulan Agustus 2020 diduga kuat turut berperan serta dalam meningkatkan aktivitas konveksi di wilayah Indonesia akhir-akhir ini. Sebagaimana sudah disampaikan oleh BMKG dalam siaran persnya, berdasarkan data pengamatan BMKG dan lembaga layanan iklim internasional lainnya, dinyatakan bahwa La Nina telah lahir sejak Agustus 2020 dan diperkirakan akan terus berkembang hingga mencapai fase *moderate* pada akhir tahun 2020. Selanjutnya diperkirakan mulai meluruh pada Januari-Februari

2021. Berdasarkan catatan historis, La Nina terbukti dapat menyebabkan terjadinya peningkatan akumulasi jumlah curah hujan bulanan di wilayah Indonesia (Supari, et.al., 2018).



Gambar 4. (atas - Climatology) merupakan klimatologi distribusi TC genesis di wilayah sekitar barat laut Pasifik, (tengah - Warm) merupakan distribusi TC genesis saat tahun kejadian El Niño dan (bawah - cold) adalah saat tahun kejadian La Niña. Keterangan warna kuning merupakan penamaan lokasi, angka dalam kurung merupakan jumlah rata-rata kejadian pertahun pada masing-masing grid wilayah. Terlihat wilayah di sekitar Filipina mengalami peningkatan frekuensi dibanding klimatologinya saat kejadian La Niña. Gambar diambil dari Liu, et.al., (2019).

Ditambah lagi adanya dampak tidak langsung dari kehadiran La Nina terhadap peningkatan curah hujan, yaitu adanya peningkatan frekuensi

kejadian gangguan tropis di wilayah barat laut Pasifik (Liu, et.al., 2019) seperti yang diperlihatkan oleh Gambar 4. Adanya gangguan tropis di barat laut Pasifik memberikan imbas berupa pembentukan pola angin yang mendukung terjadinya aktivitas konveksi di beberapa lokasi di wilayah Indonesia.

Meskipun beberapa penelitian justru menyatakan pada tahun La Nina *lifetime* (waktu hidup) dan *intensity* (kekuatan) dari *Tropical Cyclone (TC)* menjadi lebih pendek dan lemah dibanding pada tahun El Nino (Hsu, et.al., 2013 dan Liu, et.al., 2019), namun pada tahun La Nina frekuensi kejadian TC menjadi lebih banyak terjadi di wilayah barat laut Pasifik (khususnya di sekitar Filipina) dibanding klimatologinya (Liu, et.al., 2019). Hal tersebut senada dengan kondisi yang terjadi saat ini dimana terdapat kemunculan gangguan tropis silih berganti di sekitaran Laut China Selatan dan Filipina.

Kemunculan *TC Chan-hom*, *TC Saudel*, *TC Molave* dan *TC Goni* bahkan yang terbaru terdapat dua sistem yang aktif berbarengan, yakni *TC Eta* dan *TC Vamco* (belum ditambah lagi beberapa gangguan tropis dengan skala intensitas yang lebih lemah dalam dua bulan terakhir) seakan menjustifikasi keabsahan pada hasil penelitian tersebut. Keberadaan sistem gangguan tropis ini akan memberikan dampak langsung berupa peningkatan curah hujan maupun tidak langsung berupa

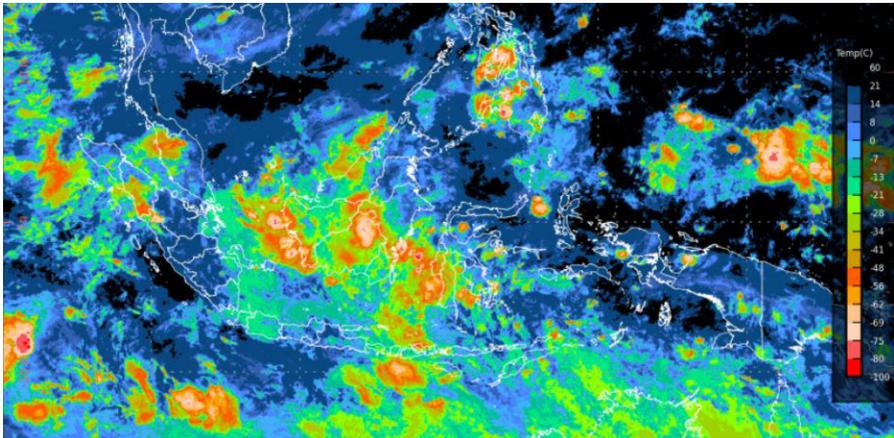
terbentuknya pola sirkulasi angin yang dapat memicu aktivitas konveksi maupun angin kencang.

Dari penjelasan mengenai beberapa fenomena cuaca/iklim yang disebutkan diatas, setidaknya diperoleh gambaran mengenai jawaban atas pertanyaan diawal, mengapa di Indonesia terjadi banyak kejadian hujan ekstrem dan banjir disaat puncak musim kemarau tahun ini.

Kontributor : Andhika Hermawanto,
Kwarti Adha Sartika dan Siswanto

Referensi

- Liu, Z., Chen, X., Sun, C. et. al. *Influence of ENSO Events on Tropical Cyclone Activity over the Western North Pacific*. *J. Ocean Univ. China* 18, 784–794 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11802-019-3923-5>
- Po-Chun Hsu, Chung-Ru Ho, Shin-Jye Liang, Nan-Jung Kuo, “Impacts of Two Types of El Niño and La Niña Events on Typhoon Activity”, *Advances in Meteorology*, vol. 2013, Article ID 632470, 8 pages, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/632470> of Two Types of El Niño and La Niña Events on Typhoon Activity
- Supari, Tangang, F., Salimun, E., Aldrian, E., Sopaheluwakan, A., & Juneng, L. (2018). *ENSO modulation of seasonal rainfall and extremes in Indonesia*. *Climate Dynamics*, 51(7–8), 2559–2580. <https://doi.org/10.1007/s00382-017-4028-8>
- Worku, L.Y.; Mekonnen, A.; Schreck, C.J. *The Impact of MJO, Kelvin, and Equatorial Rossby Waves on the Diurnal Cycle over the Maritime Continent*. *Atmosphere* 2020, 11, 711. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/11/02/bnpb-catat-2415-bencana-terjadi-di-indonesia-hingga-1-november-2020#>. Diakses pada 8 November 2020.



La Niña 2020 dan Potensi Dampaknya terhadap Hujan di Indonesia

Badai La Niña ?

Akhir-akhir ini berbagai informasi terkait La Niña berikut dampak yang dapat ditimbulkannya sering menghiiasi media nasional, baik media cetak maupun elektronik, bahkan sempat turut meramaikan media sosial. Umumnya, informasi terkait La Niña ini dikaitkan dengan berbagai ancaman bencana hidrometeorologi yang dapat terjadi sebagai akibat adanya curah hujan ekstrem. Bahkan, informasi dari BMKG tentang fenomena ini memperoleh perhatian khusus dari Presiden Joko Widodo dalam rapat terbatas membahas persiapan penanganan bencana hidrometeorologi pada tanggal 13 Oktober 2020 yang lalu di Istana Merdeka. Pada kesempatan

itu, Presiden meminta jajarannya untuk bersiap mengantisipasi peningkatan curah hujan di Indonesia akibat dari fenomena anomali iklim La Niña.

Sebagai satu-satunya lembaga pemerintah yang bertanggung jawab mengamati, menganalisis dan menginformasikan perkembangan kondisi Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika di Indonesia, BMKG telah secara rutin menyampaikan laporan kondisi terkini dinamika atmosfer – laut yang dapat mempengaruhi iklim, termasuk La Niña. Namun meskipun demikian, masih saja sempat beredar informasi di beberapa media yang menyatakan bahwa La Niña merupakan badai yang terjadi di suatu wilayah

tertentu di Indonesia dan berpotensi mendatangkan banjir, banjir bandang, tanah longsor dan puting beliung. Tentunya hal ini perlu diklarifikasi kebenarannya sehingga tidak menimbulkan disinformasi.

Kejadian El Niño dan La Niña adalah siklus lebih panas atau lebih dinginnya laut di pasifik ekuator yang dapat mempengaruhi sistem iklim global. Kejadian atau *event* ini terjadi pada saat Samudra Pasifik dan atmosfer di atasnya berubah dari keadaan netral (normalnya) selama beberapa musim. Fenomena ini merupakan anomali iklim akibat interaksi fisis dinamis atmosfer – laut di wilayah Samudera Pasifik tropis, dimana atmosfer dan lautan saling berinteraksi, memperkuat satu dengan lainnya serta menciptakan umpan balik yang memperkuat perubahan kecil di lautan menjadi peristiwa ENSO (*El Niño – Southern Oscillation*). Jika pasangan interaksi antara lautan dan atmosfer sudah sepenuhnya terjadi, maka ENSO dinyatakan telah terbentuk (*established*). Peristiwa El Niño umumnya dikaitkan dengan pemanasan suhu permukaan laut di Pasifik tropis bagian tengah dan timur. Hal ini biasanya berdampak pada terjadinya kekeringan di Indonesia (Setiawan et al., 2017). Sedangkan La Niña, merupakan fase dingin dari ENSO.

La Niña umumnya ditandai dengan adanya kondisi penyimpangan (anomali) suhu permukaan laut di Samudera Pasifik tropis bagian tengah dan timur

yang lebih dingin daripada kondisi biasanya dan diikuti oleh penguatan aliran angin pasat timuran. Kondisi La Niña ini umumnya mempengaruhi sirkulasi Walker (sirkulasi di sekitar wilayah tropis dengan arah timur - barat) dengan menggeser wilayah konvektif (pusat pertumbuhan awan yang masif) di Samudera Pasifik tropis bagian barat menjadi lebih ke barat (memasuki wilayah benua maritim Indonesia). Oleh karena itu, La Niña juga dapat mempengaruhi iklim secara global berupa kondisi lebih basah/kering, lebih hangat/dingin, dan mengakibatkan respon dinamika cuaca yang berbeda di beberapa wilayah dunia.

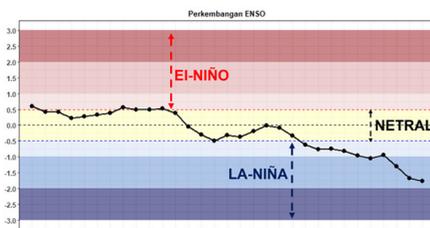
Lain halnya dengan istilah badai yang mengacu pada kejadian badai atau siklon tropis. Badai atau siklon tropis merupakan fenomena dalam skala ratusan kilometer, berupa sistem pusat tekanan rendah yang tumbuh di lautan yang lebih hangat dibanding wilayah sekitarnya (umumnya $> 28^{\circ}\text{C}$), dengan pusaran angin kencang di sekitarnya (mencapai lebih dari 34 knots atau 60 km/jam). Dampaknya bersifat regional baik dampak langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penggunaan istilah “Badai La Niña” sangat keliru dan tidak tepat.

Perkembangan La Niña 2020

Sampai dengan akhir Oktober 2020, pemantauan nilai anomali suhu muka laut (SML) di wilayah Samudera Pasifik ekuator (Niño 3.4) sebagai salah satu

FENOMENA EKSTREM

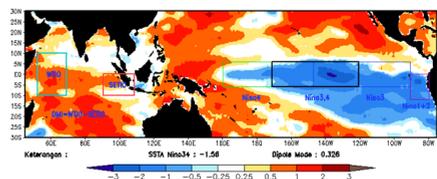
indikator terjadinya ENSO menunjukkan nilai $-1,56^{\circ}\text{C}$ dan berada pada kategori La Niña (nilai anomali SML Niño 3.4 kurang dari $-0,5^{\circ}\text{C}$). Kondisi ini telah teramati sejak dasarian I bulan Agustus 2020 dan sampai dengan akhir Oktober 2020 masih konsisten berada pada kategori La Niña (berlangsung selama tiga bulan berturut-turut). Bahkan, sampai dengan awal November 2020 masih menunjukkan potensi penguatan intensitas La Niña (Gambar 1). BMKG bersama lembaga layanan informasi iklim lainnya seperti NOAA (Amerika Serikat), BoM (Australia) dan JMA (Jepang) juga memprediksi La Niña dapat berkembang terus hingga mencapai intensitas La Niña Moderate pada akhir tahun 2020. Selanjutnya diprakirakan akan mulai meluruh pada Januari-Februari 2021 dan berakhir di sekitar Maret-April 2021 (<https://www.bmkg.go.id/iklim/dinamika-atmosfir.bmkg>).



Gambar 1: Hasil monitoring nilai anomali Suhu Muka Laut (SML) dasarian (rata-rata sepuluh hari) di wilayah Niño 3.4 tahun 2020 (Sumber: JRA-55 CPD-JMA)

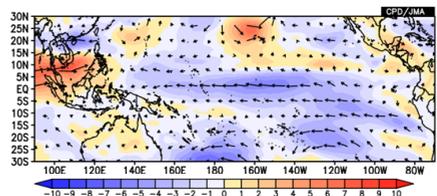
Secara spasial, SML di wilayah perairan Indonesia pada akhir Oktober 2020 menunjukkan nilai yang lebih hangat

dibandingkan dengan normalnya, terutama di Indonesia bagian timur dan barat. Sedangkan di perairan Indonesia bagian tengah menunjukkan nilai sama dan sedikit lebih dingin dibandingkan dengan biasanya. Kondisi *Dipole Mode* di Samudera Hindia saat ini juga berada pada kondisi netral, sehingga tidak memberikan sumbangsih uap air yang signifikan ke wilayah Indonesia (Gambar 2).



Gambar 2: Anomali SML di Samudera Pasifik, Wilayah Perairan Indonesia dan Samudera Hindia pada akhir Oktober 2020 (Sumber: JRA-55 CPD-JMA)

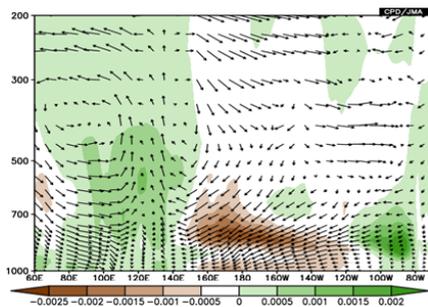
Penguatan angin timuran di Samudera Pasifik tropis (hingga lebih dari 7 meter/detik atau 25 km/jam) sebagai respon atmosfer terhadap kondisi laut yang berada di bawahnya juga telah teramati pada bulan Oktober (Gambar 3). Anomali angin timuran yang lebih kuat ini membawa massa uap air yang



Gambar 3: Anomali angin ketinggian 850 mb pada bulan Oktober 2020 (Sumber: JRA-55 CPD-JMA)

lebih basah dari wilayah Samudera Pasifik ke wilayah Indonesia.

Penampang irisan vertikal anomali angin zonal (arah timur – barat) menunjukkan terjadinya anomali pergerakan massa udara dari Samudera Pasifik menuju ke wilayah Indonesia. Anomali pergerakan massa udara ini terjadi tidak hanya di lapisan atmosfer di dekat permukaan bumi saja. Aliran massa udara dari Samudera Pasifik ini juga masih teramati hingga ketinggian 500 mb. Selain itu, anomali ketersediaan uap air di udara (kelembaban udara spesifik) di sekitar ekuator juga menunjukkan kandungan uap air yang lebih banyak dibandingkan dari biasanya (Gambar 4). Kondisi ini juga menunjukkan adanya pergeseran pusat konveksi



Gambar 4: Penampang vertikal anomali angin zonal arah timur – barat (tanda panah) dan anomali kelembaban udara spesifik (warna) di sekitar ekuator (nilai rata-rata lintang 5° LU hingga 5° LS) dari Samudera Hindia (60°E) hingga Samudera Pasifik (70°W) pada bulan Oktober 2020 (Sumber: JRA-55 CPD-JMA)

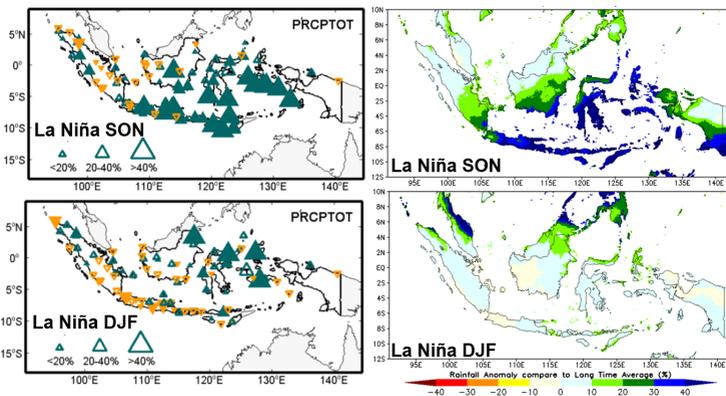
sirkulasi Walker ke wilayah Indonesia. Perkembangan kondisi dinamika atmosfer - laut serta interaksinya ini

semakin jelas menunjukkan bahwa La Niña saat ini tengah berlangsung.

Potensi Dampak La Niña 2020 terhadap Curah Hujan

Peristiwa La Niña dapat dikaitkan dengan terjadinya konveksi massa udara dalam skala yang lebih besar dibandingkan dengan normalnya. Proses ini dapat mempermudah terjadinya pembentukan awan yang lebih tebal dan banyak tersebar di atas benua maritim, khususnya Indonesia. Kondisi ini biasanya juga akan menyebabkan jumlah curah hujan yang lebih tinggi dari rata-ratanya, terutama di sebagian besar wilayah Indonesia. Berdasarkan kajian sebelumnya, La Niña ini dapat menyebabkan terjadinya peningkatan akumulasi jumlah curah hujan tiga bulanan di Indonesia yang bisa mencapai hingga 40% di atas normalnya pada beberapa tempat (Supari et. al., 2018).

Meskipun demikian, dampak La Niña ini tidaklah seragam secara spasial maupun temporal di seluruh Indonesia. Pada bulan September hingga November (SON), peningkatan curah hujan tiga bulanan akibat La Niña dapat terjadi hampir di seluruh wilayah Indonesia kecuali Sumatera dan Kalimantan bagian utara. Sedangkan pada bulan Desember hingga Februari (DJF), peningkatan curah hujan akibat La Niña dapat terjadi di sebagian Sumatera bagian utara, Kalimantan bagian timur, Sulawesi bagian utara, Maluku dan Maluku



Gambar 5: Komposit dampak La Niña terhadap penambahan/pengurangan curah hujan tiga bulanan menggunakan data jaringan pengamatan BMKG tahun 1981 - 2012 (kiri) (Supari et al., 2018) dan CHIRPS tahun 1981 - 2019 (kanan) untuk periode September - Oktober - November (atas) serta Desember - Januari - Februari (bawah).

Utara. Analisis komposit dampak La Niña menggunakan data dari jaringan pengamatan hujan BMKG pada periode tahun 1981 - 2012 menunjukkan hasil yang relatif sama dengan ketika dianalisis menggunakan data gabungan antara data observasi permukaan dan data satelit dari *Climate Hazard Infrared Precipitation with Stations* (CHIRPS). Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 5. Penggunaan data CHIRPS ini memiliki kelebihan secara spasial, yaitu mampu menunjukkan potensi dampak La Niña di wilayah yang belum memiliki data pos hujan.

Selain hujan tiga bulanan, La Niña juga dapat mempengaruhi variasi hujan harian (*diurnal variation*) pada periode DJF. Wilayah lautan di Indonesia umumnya memperoleh jumlah curah hujan yang lebih besar dibandingkan daratan ketika La Niña terjadi pada

periode ini (Rauniar dan Wales, 2012). Hal ini tentunya menjadi perhatian khusus, terutama bagi nelayan yang akan pergi melaut.

Tantangan Antisipasi Dampak La Niña 2020

Berdasarkan uraian tersebut, dapat kita ketahui bahwa saat ini kondisi La Niña sedang berlangsung, dan diprediksi masih akan terjadi hingga bulan April 2021. Meskipun demikian, masih terdapat disinformasi yang berkembang di masyarakat terkait fenomena anomali iklim global ini, beserta dampaknya. Oleh karena itu, masyarakat dihimbau untuk tetap tenang menghadapi berita-berita yang kurang tepat tentang La Niña. Namun demikian, masyarakat diharapkan agar tetap waspada dan antisipatif terhadap kemungkinan dampak La

Niña, terutama dampaknya terhadap akumulasi curah hujan.

Adanya fenomena La Niña ini sebenarnya justru akan menambah keberkahan bagi negeri ini. Sejalan dengan mulai masuknya periode musim hujan, peningkatan curah hujan di sebagian besar wilayah Indonesia ini sangat bermanfaat bagi berbagai sektor, misalnya pertanian, perkebunan, sumber daya air, dan kehutanan. Meskipun demikian, karena bulan Desember-Januari-Februari berkaitan dengan periode puncak musim hujan di beberapa wilayah Indonesia (<https://www.bmkg.go.id/iklim/prakiraan-musim.bmkg>), maka hujan yang intens dan masif dengan skala yang luas dapat dengan mudah terjadi. Interaksi La Niña dengan variabilitas iklim jangka waktu yang lebih pendek (misalnya MJO, gelombang tropis, dan serukan massa udara), dapat berpotensi meningkatkan ancaman bencana hidrometeorologis seperti banjir, banjir bandang, dan longsor akibat curah hujan ekstrem. Para pemangku kepentingan diharapkan terus memperhatikan perkembangan informasi dan pemutakhirannya terkait prediksi iklim dari BMKG agar lebih optimal dalam melakukan pengelolaan tata air terintegrasi dari hulu hingga hilir. Informasi ini juga dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam menyiapkan kapasitas sungai dan kanal untukantisipasi debit air yang berlebih. Selain itu, masyarakat dihimbau agar terus mengikuti perkembangan informasi iklim dari BMKG dengan

memanfaatkan berbagai kanal media sosial infoBMKG, atau langsung menghubungi kantor BMKG terdekat. Dengan mengetahui informasi ini lebih dini, tingkat adaptasi dan antisipasi dari para pemangku kepentingan dan masyarakat dapat lebih optimal.

Kontributor: Amsari Mudzakir Setiawan, Adi Ripaldi, Ridha Rahmat, Supari dan Siswanto

Referensi

Rauniyar, S. P., & Walsh, K. J. E. (2012). *Influence of ENSO on the Diurnal Cycle of Rainfall over the Maritime Continent and Australia*. *Journal of Climate*, 26(4), 1304–1321. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-12-00124.1>

Setiawan, A. M., Lee, W.-S., & Rhee, J. (2017). *Spatio-temporal characteristics of Indonesian drought related to El Niño events and its predictability using the multi-model ensemble*. *International Journal of Climatology*, 37(13), 4700–4719. <https://doi.org/10.1002/joc.5117>

Supari, Tangang, F., Salimun, E., Aldrian, E., Sopaheluwakan, A., & Juneng, L. (2018). *ENSO modulation of seasonal rainfall and extremes in Indonesia*. *Climate Dynamics*, 51(7–8), 2559–2580. <https://doi.org/10.1007/s00382-017-4028-8>

<https://www.bmkg.go.id/iklim/dinamika-atmosfir.bmkg>

<https://www.bmkg.go.id/iklim/prakiraan-musim.bmkg>

<https://www.bmkg.go.id/press-release/?p=lanina-sedang-berkembang-di-samudrapasifik-waspada-dampaknya-di-indonesia&tag=press-release&lang=ID>

Empowering Kaum Muda dengan Data Projects Perubahan Iklim Berbasis Komunitas

Saat ini, perubahan iklim merupakan ancaman terbesar bagi keberlangsungan hidup semua makhluk hidup di permukaan bumi. Sayangnya, hingga hari ini masih banyak orang yang menganggap bahwa perubahan iklim adalah fenomena yang jauh dari kehidupan sehari-hari. Kenyataannya, perubahan iklim memiliki dampak pada hampir semua aspek kehidupan, baik yang secara langsung maupun tidak langsung.

Di sektor pertanian dan perkebunan, misalnya. Dampak perubahan iklim yang paling mudah dirasakan barangkali adalah meningkatnya intensitas dan frekuensi kejadian cuaca ekstrem dan bencana hidrometeorologi yang merusak. Saat ini, produksi pertanian di Indonesia masih sangat bergantung pada kondisi cuaca dan iklim. Secara umum saat musim kemarau, bencana kekeringan terjadi dalam jangka waktu yang lebih lama dan intensitas yang lebih kuat. Hal yang sama juga terlihat saat musim hujan, dimana curah hujan terjadi dengan intensitas yang lebih merusak. Selain itu, peningkatan suhu rata-rata juga berpengaruh pada penurunan hasil produksi beberapa komoditas. Dengan demikian, sebagai negara yang masih bergantung pada

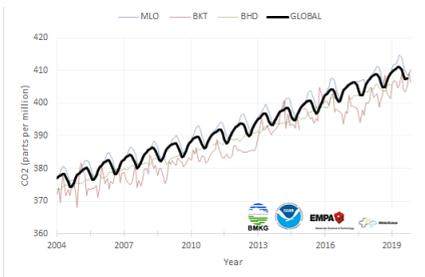
hasil pertanian dan perkebunan, perubahan iklim juga mengancam ketahanan ekonomi nasional di Indonesia.

Di sektor kesehatan, pemanasan global berpotensi meningkatkan jumlah kasus terkait masalah kesehatan yang disebabkan oleh kondisi panas ekstrem. Tidak seperti di negara lain, di Indonesia lebih jarang ditemukan kasus gelombang panas (*heat wave*). Namun atmosfer Indonesia yang panas dan lembab secara kontinyu berpotensi menciptakan kondisi yang dapat menyebabkan *heat stroke*. Tidak hanya itu, perubahan pola cuaca dan iklim juga berpotensi meningkatkan penyebaran penyakit yang disebarkan oleh vektor sebagai akibat dari berubahnya habitat organisme tersebut. Peningkatan suhu secara global juga berimplikasi kepada kebutuhan energi yang lebih besar untuk sistem pendingin udara, sehingga akan memberikan tekanan yang lebih besar pada sektor energi.

Data dan Fakta Perubahan Iklim

Peningkatan konsentrasi gas rumah kaca yang terjadi selama beberapa ratus tahun terakhir merupakan

penyebab utama terjadinya perubahan kondisi iklim global yang belum pernah terjadi sebelumnya (*unprecedented*). Hingga saat ini, kadar karbon dioksida di atmosfer bahkan sudah mencapai 415 ppm, nilai paling tinggi yang pernah terjadi di bumi dalam 650.000 tahun terakhir, jauh sejak sebelum manusia mulai mendiami bumi. Peningkatan paling signifikan terjadi dalam 170 tahun terakhir, dimana aktivitas manusia sejak awal revolusi industri meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca hingga 47% (NASA, 2020). Di Indonesia sendiri, meskipun masih berada di bawah nilai rata-rata global, tren peningkatan gas rumah kaca tidak dapat dipungkiri (Gambar 1). Total emisi gas rumah kaca di Indonesia pada tahun 2016 mencapai 1,4 triliun ton, dengan sektor utama yang menyumbang emisi terbesar adalah sektor kehutanan dan perubahan tata guna lahan (KLHK, 2018).



Gambar 1. Konsentrasi gas rumah kaca (CO₂) di Mauna Loa (MLO), Bukittinggi (BKT), Baring Head (BHD) dan global.

Perubahan konsentrasi gas rumah kaca memicu peningkatan suhu global

dengan berbagai variasi pola perubahan secara lokal. Menurut Lindsey dan Dahlman (2020), pada tahun 2019 suhu global tercatat telah meningkat sebesar 1,15°C dibandingkan dengan saat sebelum revolusi industri (1880 - 1900). Tren peningkatan suhu ini tidak terjadi secara merata di seluruh dunia, beberapa wilayah memanas lebih cepat dibandingkan wilayah lainnya. Wilayah kutub (baik Arktik maupun Antartika) merupakan wilayah yang mengalami peningkatan suhu lebih besar dibandingkan wilayah lainnya. Selama 30 tahun terakhir, peningkatan suhu di Arktik bahkan mencapai dua kali lipat lebih tinggi dari peningkatan suhu global. Kondisi ini kemudian juga menyebabkan mencairnya beberapa lapisan es secara permanen di wilayah tersebut dan meningkatnya tinggi muka laut.

Untuk wilayah Indonesia sendiri, peningkatan pola suhu rata-rata dapat diamati sejak beberapa dekade terakhir. Di wilayah Jakarta, dimana terdapat rekaman data meteorologi yang lebih panjang dari 100 tahun, peningkatan suhu yang terjadi ditemukan lebih tinggi dari peningkatan suhu global (1,6°C dalam Siswanto et al, 2016) meskipun efek urbanisasi juga memiliki kontribusi pada nilai tren suhu di Jakarta (Nahas, 2013). Tren ini juga terlihat di semua wilayah di Indonesia, meskipun laju perubahan suhunya bervariasi. Berdasarkan beberapa skenario perubahan iklim, suhu di wilayah Indonesia diproyeksikan masih

akan mengalami peningkatan baik intensitas maupun jumlah hari panas yang akan terjadi (Sianturi, 2018). Peningkatan suhu ini memiliki implikasi yang beragam, sebagaimana dijabarkan pada bagian sebelumnya.

Salah satu dampak perubahan iklim yang paling jelas terlihat adalah peningkatan tinggi muka laut, yang disebabkan oleh mencairnya gletser dan meningkatnya suhu laut. Sejak tahun 2006 - 2015, tinggi muka laut mengalami peningkatan sebesar 0,36 cm/tahun dan diproyeksikan akan meningkat paling tidak 0,3 m (dibandingkan dengan tinggi muka laut pada tahun 2000) hingga akhir abad ke 21 (Lindsey, 2020). Tinggi muka laut telah meningkat 21 - 24 cm sejak tahun 1880 dan mulai mengancam kehidupan di sekitar garis pantai. Dengan melihat tren peningkatan tinggi muka laut selama beberapa tahun terakhir, dikhawatirkan beberapa pulau kecil di Indonesia akan hilang dalam beberapa tahun yang akan datang. Beberapa hasil penelitian bahkan menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Jakarta juga akan berada di bawah muka air dalam beberapa dekade ke depan.

Dampak perubahan iklim lainnya yang juga mengancam adalah meningkatnya frekuensi dan intensitas kejadian cuaca dan iklim ekstrim. Dalam satu dekade terakhir, data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menunjukkan adanya peningkatan jumlah bencana hidrometeorologi

di Indonesia. Kecenderungan yang sama juga terlihat dari hasil penelitian beberapa peneliti di BMKG yang menemukan peningkatan intensitas curah hujan harian di beberapa wilayah di Indonesia (Siswanto et al., 2015; Supari et al., 2016). Masih lekat di ingatan kita kejadian banjir besar yang melanda Jakarta pada awal tahun 2020. Jumlah curah hujan yang tercatat dalam satu hari di salah satu pos pengamatan curah hujan di Jakarta bahkan menunjukkan intensitas curah hujan tertinggi yang pernah tercatat sepanjang sejarah di Jakarta. Kecenderungan ini juga diproyeksikan masih akan terus terjadi di wilayah Indonesia, meskipun memiliki ketidakpastian yang lebih tinggi (Supari et al., 2020).

Indikator perubahan iklim lainnya dapat dilihat dalam banyak kasus lain. Salah seorang peneliti BMKG menemukan bahwa telah terjadi pencairan es di wilayah Jayawijaya dalam beberapa dekade terakhir (Permana, 2019). Kecenderungan ini dikhawatirkan akan menyebabkan hilangnya lapisan es di Jayawijaya secara permanen. Selain itu, tanda-tanda perubahan iklim juga terlihat dari adanya perubahan di sektor lainnya, diantaranya adalah sektor pertanian dan kesehatan. Bencana perubahan iklim juga memiliki aspek sosial yang besar sehingga penting untuk ditelaah bersamaan dengan data dari sektor lainnya.

Saatnya Generasi Muda Bergerak

Pemanasan global dan pengaruhnya terhadap iklim, adalah salah satu masalah paling mendesak yang dihadapi dunia saat ini. Ini adalah meta problem alias hal yang memperburuk sebagian besar masalah lain - dari kenaikan permukaan laut, hilangnya sumber daya alam hingga meningkatnya konflik, kemiskinan, dan ketidaksetaraan gender. Meskipun ada banyak tulisan mengenai betapa mendesaknya upaya pengurangan emisi gas rumah kaca, mengeluarkan karbon dari udara, dan mendesain ulang sistem sosial-lingkungan kita menuju cara-cara baru dalam melakukan bisnis, namun sebagian besar pembuat keputusan dari konsumen individu hingga pemimpin dunia sangat lambat mengambil tindakan.



Gambar 2. Ilustrasi demo generasi muda tentang perubahan iklim (detik.com)

Solusi masalah iklim sudah ada dan banyak tersedia. Sejatinya tidak ada halangan dari segi teknologi maupun ekonomi, namun yang menjadi kendala selama ini lebih kepada kurangnya kemauan dan kepemimpinan untuk bergerak lebih jauh dan lebih cepat dari permintaan generasi mendatang.

Pada generasi yang lebih muda inilah kita akan menemukan inspirasi dan juga keberanian untuk melakukan perubahan. Solusi berlimpah, baik yang terbukti secara ilmiah maupun yang layak secara finansial. Solusi-solusi ini adalah bentuk intervensi yang dapat mengubah cara dunia dalam melakukan bisnis.

Ekonomi global didasarkan pada model pertumbuhan ekstraktif dan eksploitatif, memuntahkan gas rumah kaca ke atmosfer melalui pembakaran bahan bakar fosil, konversi lahan, dan konsumsi segala sesuatu dengan berlebihan - tetapi ekonomi tidak perlu demikian.

Opsi energi terbarukan, seperti panel surya, kincir angin, dan pembangkit panas bumi, dapat menghasilkan energi bersih dan listrik yang berlimpah. Ini penting karena produksi listrik saat ini menyumbang sekitar 25% dari emisi global. Dengan teknologi tepat guna seperti penyimpanan energi dan fleksibilitas jaringan, sistem energi terbarukan dapat sepenuhnya menggantikan batubara, minyak, dan pembangkit listrik berbahan bakar gas. Dengan mengurangi limbah makanan dan bergerak menuju pola makan nabati yang sehat, semua emisi dan energi ekstra yang terkait dengan produksi, pengolahan, pengemasan, distribusi, pemasakan, dan penguraian makanan yang tidak dimakan atau dikonsumsi berlebihan dapat dihindari, sambil juga menyediakan kebutuhan

untuk populasi yang membutuhkan. Ini adalah beberapa keputusan paling berdampak yang dapat dilakukan setiap individu setiap hari untuk membantu menyelesaikan krisis iklim.

Intervensi ini perlu dipercepat dengan tingkat kecepatan yang jauh lebih lekas. Kaum muda sadar akan hal ini, mungkin karena itu adalah satu-satunya masa depan yang layak diperjuangkan. Bersama dengan kaum miskin, perempuan, dan masyarakat adat di dunia, generasi muda akan mengalami

dampak terburuk dari perubahan iklim jika tidak ada yang dilakukan; atau terlalu sedikit yang lambat dilakukan.

Bertindak sekarang sangat penting untuk semua orang dan semua yang ada di planet ini. Namun, sebagai prinsip yang memotivasi, memastikan bahwa generasi masa depan dapat hidup sehat, hidup yang bermakna harus menjadi prioritas utama umat manusia.

Kontributor: Yesi Christy Ulina S. dan Nizar Manarul Hidayat

Referensi

- KLHK, 2018. *Indonesia Second Biennial Update Report*. Directorate General of Climate Change, Ministry of Environment and Forestry.
- Lindsey, R., 2020. *Climate Change: Global Sea Level | NOAA Climate.Gov*. [online] Climate.gov. Available at: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level> (Accessed 6 November 2020).
- Lindsey, R., and L. Dahlman, 2020. *Climate Change: Global Temperature | NOAA Climate.gov*. Available at: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature> (Accessed October 25, 2020).
- Nahas, A., 2013. *Identifying And Characterising The Urban Heat Island In Jakarta*. Masters. Australian National University.
- NASA, (2020) *Climate Change: Vital Signs Of The Planet*. Available at: <https://climate.nasa.gov/> (Accessed 6 November 2020).
- Permana, D., Thompson, L., Mosley-Thompson, E., Davis, M., Lin, P., Nicolas, J., Bolzan, J., Bird, B., Mikhailenko, V., Gabrielli, P., Zagorodnov, V., Mountain, K., Schotterer, U., Hanggoro, W., Habibie, M., Kaize, Y., Gunawan, D., Setyadi, G., Susanto, R., Fernández, A. and Mark, B., 2019. *Disappearance of the last tropical glaciers in the Western Pacific Warm Pool (Papua, Indonesia) appears imminent*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 116(52), pp.26382-26388.
- Sianturi, Y., 2018. *Impact of Future Climate Change on Extreme Hot Events in The Maritime Continent Region*. Master. University of Reading.
- Siswanto, van Oldenborgh, G.J., van der Schrier, G., Jilderda, R., van den Hurk, B. *Temperature, extreme precipitation, and diurnal rainfall changes in the urbanized Jakarta city during the past 130 years*. International Journal of Climatology 36, 3207-3225 (2016)
- Siswanto, Jan van Oldenborgh, G., van der Schrier, G., Lenderink, G. and van den Hurk, B., 2015. *Trends in High-Daily Precipitation Events in Jakarta and the Flooding of January 2014*. Bulletin of the American Meteorological Society, 96(12), pp.S131-S135.
- Supari, Tangang, F., Juneng, L. and Aldrian, E., 2016. *Observed changes in extreme temperature and precipitation over Indonesia*. International Journal of Climatology, 37(4), pp.1979-1997.
- Supari, Tangang, F., Juneng, L., Cruz, F., Chung, J.X., Ngai, S.T., Salimun, E., Mohd, M.S.F., Santisirsomboon, J., Singhruck, P., PhanVan, T., Ngo-Duc, T., Narisma, G., Aldrian, E., Gunawan, D., Sopaheluwakan, A. *Multi-model projections of precipitation extremes in southeast asia based on cordex-southeast asia simulations*. Environmental Research 184, 109350 (2020)



MENJADI CLIMATE INFLUENCER SEKALIGUS CLIMATE LEADER

Pada dasarnya krisis iklim dan perubahan iklim adalah dua hal yang sama. Namun pada saat ini para ilmuwan, praktisi, akademisi, serta aktivis iklim merasa prihatin dan terusik, dikarenakan sejak dari zaman generasi muda yang masih mengenal *Nintendo games* hingga generasi dengan PS-5 (*playstation*), fenomena pemanasan global ternyata bukannya semakin berkurang tapi malah semakin parah. Kurangnya aksi nyata dari generasi muda dan lebih diperparah lagi dengan rendahnya kesadaran publik terhadap isu-isu iklim yang sangat krusial ini disebut-sebut menjadi salah satu

penyebabnya. Mungkin karena selama ini kita lebih terbiasa mendengar istilah pemanasan global, jadi pola pikir yang tertanam adalah terasa jauhnya fenomena tersebut dari kehidupan sehari-hari dan tidak berdampak signifikan terhadap iklim yang ada di sekeliling kita. Untuk itulah dimana pemanasan global sudah sampai pada tingkat yang mengkhawatirkan, yaitu hampir mencapai tingkat yang disepakati dalam target pembatasan kenaikan suhu $<2^{\circ}\text{C}$ sesuai Perjanjian Paris, maka masa-masa inilah yang dinamakan sebagai “krisis iklim”. Krisis iklim menuntut kita semua untuk

melakukan aksi-aksi iklim yang lebih nyata.

Menurut *The United Nations on Food and Agriculture (UN-FAO)*, manusia mempunyai banyak kontribusi sebagai agen penyumbang percepatan krisis iklim. Beberapa diantaranya adalah sektor energi, pertanian, penggunaan lahan, kehutanan, transportasi, dan lain-lain. Tidak hanya itu, emisi yang dihasilkan dari penggunaan gawai diproyeksikan akan naik menjadi 125 megaton CO₂/tahun. Sebesar 85% - 95% dari emisi ini berasal dari produksi gawai, dimana jejak emisi gawai ada di setiap tahapan produksinya, mulai dari penggalian mineral langka, manufaktur, pengemasan, hingga pengiriman. *World Bank* juga menyebutkan bahwa pada tahun 2030 diprediksi emisi dari industri *fashion* dapat meningkat hingga 50% dari emisi karbon global. Sebanyak 10 % dari emisi karbon global berasal dari dunia *fashion*, lebih banyak dari gabungan emisi industri pesawat dan pengiriman barang.

Tidak banyak yang tahu pada tahun 2030 nanti, bisa jadi Bandara Soekarno-Hatta sudah berada di bawah permukaan laut. Hal ini tentu ada kaitannya dengan dampak krisis iklim yang menyebabkan kenaikan tinggi permukaan air laut yang berasal dari mencairnya gletser akibat suhu bumi yang semakin meningkat. Tidak hanya itu, mungkin pada beberapa dekade lagi Maldives dan Hawaii juga sudah tidak mungkin lagi untuk ditinggali. Padahal

kita sudah menabung bertahun-tahun dan merencanakan untuk pergi liburan ke sana. Bukankah hal ini akan menjadi sebuah untai kisah tragis dan menyakitkan?

Jika krisis iklim terus berlanjut tanpa adanya upaya untuk menahan lajunya, mungkin generasi yang akan datang tidak bisa menikmati berbagai jenis makanan yang saat ini sedang viral di berbagai media sosial dan menyedot banyak perhatian. Sebut saja odading dan kopi kekinian, ketersediaan bahan baku pembuatan odading semakin terancam lantaran kualitas, kuantitas, serta kadar gizi gandum mengalami penurunan jika suhu bumi semakin panas. Menurut prediksi para ilmuwan, pertengahan abad nanti lahan perkebunan khususnya perkebunan kopi sudah tidak kondusif lagi untuk ditanami, air bersih untuk irigasi lahan-lahan pertanian juga menjadi langka, dan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) jenis baru juga berpotensi muncul lebih signifikan karena biodiversitas yang tidak seimbang.

Pentingnya Sosok *Climate Leader* di Era Industrialisasi

“Katanya krisis iklim, kok tidak ada yang panik? Buat apa panik kalau memang terjadi karena alam, pemanasan global kan teori konspirasi para elit global”. Inilah *hoax* turun-temurun yang bisa kita jumpai di sebagian kalangan masyarakat. Di era industrialisasi seperti sekarang ini kita dihadapkan

pada berbagai tantangan, tidak hanya berpacu dalam waktu namun kita juga sedang berpacu dalam emisi. Maka dari itu, dibutuhkan seorang *climate leader* yang bisa merangkul, merubah *mindset* yang salah kaprah dan bergabung dalam barisan para pejuang iklim.

Dilansir dari [krisisiklim.com](https://www.krisisiklim.com) menyebutkan bahwa kita bisa belajar mengenal arti dari sebuah *climate leader* melalui “filosofi ayam geprek”. Tentunya banyak berbagai pandangan dan level pemahaman tentang krisis iklim yang ada di kalangan masyarakat, layaknya level pedas ayam geprek yang bisa kita pilih sesuai selera. Maka dari itu, diperlukan seorang pemimpin yang bisa mengayomi dan membimbing pada setiap level tersebut.

LEVEL 1 – PEMULA

Level 1 (pemula) diibaratkan untuk para masyarakat yang tertarik dengan isu krisis iklim tapi belum tahu harus mulai dari mana. Hal pertama yang bisa dilakukan adalah berpikir. Misalnya berpikir mengenai proses yang diperlukan sampai barang/jasa itu bisa sampai ada di depan mata, kira-kira bagian mana dari proses itu yang mengeluarkan emisi. Kedua, yaitu ngobrol atau berbicara. Jika merasakan sebuah kecemasan atau prihatin

tentang krisis iklim, jangan dipendam sendirian, berceritalah dengan setiap orang. Tidak perlu tahu tentang banyak hal, yang penting keluarkan dulu keluh kesahnya. Semakin banyak orang yang membicarakan isu ini, lebih banyak orang yang akan merasa ini adalah isu yang nyata dan penting.



LEVEL 2 – SEDANG

Level 2 (sedang) diibaratkan untuk para masyarakat yang sudah yakin bahwa isu krisis iklim mengkhawatirkan dan siap untuk tahu lebih banyak. Pada tingkatan ini masyarakatnya mempunyai perilaku yang khas yaitu membaca berbagai tulisan mengenai krisis iklim dengan lebih rutin dan mengikuti akun-akun tentang krisis iklim di media sosial.



LEVEL 3 – PEDAS

Level 3 (pedas) diibaratkan untuk para masyarakat yang setiap hari mengikuti berita-berita tentang krisis iklim dan frustrasi dengan keadaan saat ini. Kelompok masyarakat ini akan berusaha berperilaku bijak ketika bepergian, berbagi emisi dengan semakin banyak orang, lebih memilih naik kereta/bis antar kota daripada naik pesawat, menghabiskan makanan yang dikonsumsi dan sebisa mungkin tidak meninggalkan limbah organik berupa sisa makanan yang nantinya akan mengeluarkan gas metana ke udara.



LEVEL 4 – SUPER PEDAS

Level 4 (super pedas) diibaratkan untuk para masyarakat yang mau melakukan hal-hal di atas tapi frustrasi karena ternyata transportasi publik tidak bisa diandalkan sepenuhnya, harga rumah/propterti semakin mahal sehingga tidak memungkinkan memiliki lahan kebun sendiri atau ingin berhenti menggunakan pendingin ruangan (AC) tetapi cuaca sangat panas. Dan logika berbicara bahwa perubahan iklim ternyata semakin parah. Dalam tingkatan ini masyarakatnya akan berpikir, mungkin sudah saatnya bergabung dengan jutaan orang lain untuk mengubah sistem? Bisa saja, caranya jika kita berprofesi sebagai guru atau dosen, cari peluang untuk memasukkan topik iklim dalam silabus. Jika kita sekarang berada pada fase akan melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi, cari jurusan yang berhubungan dengan perubahan iklim. Misalnya oseanografi, geologi, atau klimatologi.

Pentingnya Branding agar Menjadi Climate Influencer

Jika solidaritas tercipta hanya demi popularitas, kini korsa hanya tinggal sebuah asa. Dalam upaya mengenalkan, memberikan pemahaman dan menanamkan kesadaran kepada seluruh lapisan masyarakat, tentu sangat dibutuhkan sosok figur yang notabene mempunyai loyalitas tinggi untuk mengambil peran sebagai *brand ambassador* yang bisa mengajak orang lain berpartisipasi dalam aksi peduli krisis iklim secara masif. Tetapi perlu diingat bahwa popularitas hanyalah

bonus, misi utama adalah sebagai penggerak, pendorong, dan pembawa pesan kepedulian terhadap iklim yang harus senantiasa berkobar dalam jiwa. Media telah tersedia, tinggal manusia yang memberdaya. Era revolusi digital seperti sekarang ini, sangat mendukung para kaum *milenial* mewujudkan *passion* mereka untuk menjadi *climate influencer*. Betapa tidak, hanya dalam hitungan detik dan sekali klik, kita dapat mengunggah konten tentang isu iklim terkini dengan menggunakan media sosial. Berbagai isu iklim telah diangkat dan tentu saja telah menjadi perhatian serta konsumsi informasi bagi seluruh lapisan masyarakat. Jargon-jargon yang banyak disuarakan diantaranya seperti *climate crisis*, *zero waste*, *climate change*, *plastic free*, *renewable energy*, dan masih banyak lagi yang lainnya. Berdasarkan indeks pencarian menggunakan Google tren, jumlah orang yang mengakses dan mencari informasi tentang “perubahan iklim” di Indonesia meningkat tajam sejak awal tahun 2020 (Ariesty dkk, 2020). Artinya apa? Masih ada harapan, masih ada waktu, dan masih banyak yang bisa kita lakukan. Mulailah dari diri sendiri, tetapi jangan memulai semuanya sendirian.

Pada jejaring sosial instagram, bagi sebagian kalangan mungkin berpikir bahwa centang biru di akun mereka menjadi primadona untuk bisa mengklaim atau melabeli dirinya dengan sebutan selebgram. Untuk apa? Pastinya agar setiap apa yang mereka

unggah menjadi pembicaraan dan pusat perhatian. Sebut saja, Leonardo DiCaprio. Dengan 37,4 juta pengikut di Instagram, sebagai seorang aktor, produser sekaligus pencinta lingkungan yang bersemangat, Leonardo DiCaprio memiliki jumlah penonton yang cukup besar untuk advokasi iklimnya. Dia mendukung organisasi lingkungan dan mendirikan *Leonardo DiCaprio Foundation* yang mempromosikan kesadaran akan perubahan iklim. Yayasan tersebut telah mengumpulkan puluhan juta dolar untuk tujuan tersebut. DiCaprio juga memproduksi “*Global Warming*” dan “*Water Planet*”, dua film dokumenter singkat tentang perubahan iklim, dan telah berbicara dua kali di PBB (Perserikatan Bangsa Bangsa) tentang subjek tersebut. Dengan status *influencer* yang disandangnya, secara otomatis meningkatkan jangkauan aktivitasnya. Di Indonesia sendiri, kampanye dan aksi iklim telah banyak digaungkan oleh komunitas, *brand*, *non-government organization (NGO)* maupun individu yang mempunyai visi dan misi tersendiri. Diantaranya seperti *Climate Institute*, *Climate Rangers*, *Youth for Climate Change (YFCC) Indonesia*, termasuk juga yang baru saja didirikan oleh peminat aksi iklim di BMKG bertajuk *BMKG Kaukus Milenial*. Sebagai “pawang krisis iklim Indonesia”, BMKG Milenial mempunyai berbagai peran dalam menyuarakan aksi peduli iklim, diantaranya menjadi inisiator, mobilisator, dinamisator, dan fasilitator kluster milenial. Dalam

perspektif jangka panjang, para milenial di lingkungan BMKG nantinya dipersiapkan untuk bisa menjadi *climate leader* sekaligus *climate influencer* bagi seluruh lapisan masyarakat dalam skala lokal hingga internasional.

Menyandang status sebagai insan milenial, tentunya menjadi tantangan sekaligus peluang yang menjanjikan. Tidak hanya itu, secara tidak langsung para milenial menjadi garda terdepan dan mempunyai potensi lebih besar merasakan dampak krisis iklim nantinya. Artinya memang sudah seharusnya generasi inilah yang menjadi ujung tombak tercapainya misi kepedulian iklim tersebut. Kuncinya adalah kenali potensi diri sendiri, bangun *personal branding* dan *platform*, komitmen, konsistensi, serta kolaborasi. Karena Indonesia saat ini membutuhkan generasi milenial yang bisa berkarya nyata, bukan berkarya kata.

Every person has the power to be a leader and also an influencer. So do you!

Kontributor: Muhammad Tahmid dan Femmy Marsita

TREN WEBINAR DI MASA PANDEMI:

MENGAUNGKAN SUARA DAN ISU IKLIM DALAM BERBAGAI KONDISI



Pandemi dan Perubahan Gaya Hidup

Merebaknya pandemi virus Covid-19 sejak awal tahun yang masih berlangsung hingga akhir tahun 2020 ini menyebabkan banyak hal menjadi berubah sebagai konsekuensi dari adanya kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dan anjuran *stay at home* yang dicanangkan oleh pemerintah. Kegiatan-kegiatan tatap muka yang tadinya berlangsung di sekolah dan universitas segera berubah menjadi pertemuan-pertemuan yang dilakukan secara daring. Begitupun para pekerja kantoran khususnya di kota-kota besar juga “dipaksa” mengubah rutinitas yang sebelumnya berangkat pagi pulang malam menjadi bekerja dari rumah (*working from home*). Orang-orang pun ikut beradaptasi

menjalankan protokol kesehatan dengan melakukan *social distancing* dalam kegiatan bermasyarakat sehari-harinya.

Pada awalnya terasa sulit menjalankan kebijakan-kebijakan di atas yang notabene merubah gaya hidup menjadi lebih terbatas, baik itu dalam hubungan sosial, budaya, ekonomi, kemasyarakatan, hingga kegiatan agama. Namun seiring berjalannya waktu orang-orang dapat segera menemukan cara-cara terbaik untuk mengatasi dinamika perubahan yang cukup signifikan. Perubahan yang sangat kentara dan dapat dilihat serta dirasakan oleh masyarakat umum adalah sistem pembelajaran yang bergeser menjadi pertemuan secara

daring baik itu di tingkat SD, SMP, SMA hingga universitas. Bahkan pertemuan-pertemuan eventual pun dilakukan secara daring. Biasanya pertemuan semacam ini dinamakan dengan webinar.

Webinar atau seminar *online* merupakan wadah yang berisi pembelajaran, *workshop*, pembahasan permasalahan, pertukaran informasi, diskusi, dan lain lain yang dibina oleh narasumber atau pakar di bidangnya dan dilakukan secara daring. Webinar acap kali menggunakan media aplikasi seperti *Zoom*, *Youtube Live Streaming*, *Google Meeting* dan aplikasi lainnya yang mudah diakses di internet.

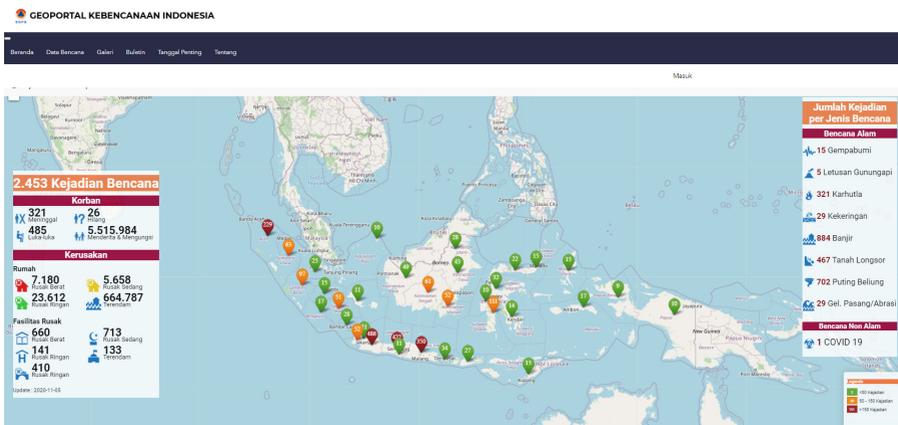
Meningkatnya Tren Webinar

Webinar yang semula dijadikan sebagai cara utama dalam menggantikan sistem pendidikan tatap muka langsung di sekolah-sekolah segera digunakan

pula di kantor-kantor baik kantor swasta maupun pemerintah. Pada perkembangannya, webinar akhirnya tidak hanya berisi diskusi akademis atau aktivitas belajar mengajar saja tapi juga merambah bidang politik, ekonomi, sosial, budaya dan bidang-bidang lainnya. Diantara sekian banyak topik webinar yang digelar, salah satu topik yang cukup menarik dan menjadi perhatian publik di musim pandemi ini adalah topik-topik yang mengangkat masalah isu-isu iklim seperti masalah perubahan iklim.

Perubahan iklim yang sudah menjadi isu utama semenjak awal abad kedua puluh kini sudah sangat terasa sekali dampaknya. Dampak perubahan iklim yang memang berjalan lambat laun tapi ‘mematikan’ ini membuat lingkungan kita ikut berubah.

Tidak menentunya cuaca dan iklim



Gambar 1. Data kejadian bencana per provinsi tahun 2020 (Sumber: <http://gis.bnpg.go.id/>)

serta semakin seringnya iklim ekstrim yang terjadi menjadi indikator utama yang banyak dibicarakan dimana-mana. Bencana banjir di awal tahun 2020 mengawali rentetan bencana lainnya seperti tanah longsor, puting beliung, banjir, hingga kekeringan (Gambar 1).

Isu Iklim Berbagai Wadah

Dampak yang ditimbulkan dari kejadian-kejadian iklim ekstrim ini cukup mendominasi semenjak awal tahun. Oleh karenanya tidaklah aneh jika berbagai upaya mitigasi dan adaptasi yang diawali dari literasi

terhadap iklim dan dampaknya itu sendiri menjadi penting sekali untuk dilakukan. Seminar-seminar dan diskusi pun dihidupkan dimana-mana dan disponsori oleh beberapa institusi baik dari dalam maupun luar negeri.

Setidaknya ada tiga wadah yang muncul semenjak awal tahun 2020 ini, dimana ketiganya sama-sama membahas mengenai isu iklim yang menjadi perhatian karena rekam jejak dampaknya yang sedemikian jelas di Indonesia. Ketiga wadah tersebut adalah Pojok Iklim, Ruang Iklim, dan Kedai Iklim.



Gambar 2. Webinar oleh Pojok Iklim KLHK (<http://pojokiklim.menlhk.go.id/> dan <https://www.youtube.com/channel/UCi4v370R3xSvGLoCKWgWH5g/>)

Pojok Iklim merupakan sebuah wadah yang dibentuk oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) untuk menyuarakan isu-isu terkait iklim dan lingkungan kepada masyarakat. Melalui website resminya di <http://pojokiklim.menlhk.go.id/>, KLHK membahas hampir seluruh topik yang muncul dari isu iklim dan lingkungan, diantaranya mengenai

pengelolaan sampah, perbaikan kualitas udara, penggunaan energi terbarukan, ketahanan pangan, kelestarian hutan, dan banyak hal lain yang berkaitan dengan adaptasi serta mitigasi dampak buruk perubahan iklim dan iklim ekstrim.

Pojok Iklim sendiri mengadakan webinar yang rutin diadakan

sekitar seminggu sekali atau ketika ada *event* tertentu. Melalui kanal *Youtube* Sekretariat DPPI, kita dapat melihat webinar apa saja yang sudah berlangsung atau mengikutinya secara *live* baik lewat media *Youtube* maupun aplikasi *Zoom* (Gambar 2). Pojok Iklim merupakan forum diskusi mingguan *multi-stakeholder* yang diadakan oleh KLHK dalam rangka menangani isu

perubahan iklim. Topik-topik yang menarik dan sudah dibahas semenjak Mei 2020 antara lain Ekosistem Mangrove dan Aksi Iklim, *Urban Farming* dan Alternatif Sistem Pangan Berkelanjutan *Pasca* Pandemi, Program Langit Biru untuk Meningkatkan Mutu Udara Ambien, dan Biomassa sebagai Sumber Pembangkit Tenaga Listrik untuk Energi Bersih di Indonesia.



Gambar 3. Webinar oleh Ruang Iklim Climate Reality Indonesia (https://www.youtube.com/channel/UCP_3SbJFau0Js-_yq7kN_6g)

Wadah kedua yakni Ruang Iklim yang disponsori oleh perkumpulan *The Climate Reality Project Indonesia*. *Climate Reality Indonesia* sendiri didirikan pada acara *The Climate Project Asia-Pacific Summit* tanggal 11-13 Juli 2009. *Climate Reality Project* memiliki tujuan menginspirasi masyarakat untuk:

1. Memahami pentingnya krisis iklim dan mengubah sikap serta perilaku mereka menjadi bagian dari solusi (di level INDIVIDU).
2. Mempromosikan aksi lokal dan nasional yang mengarah pada

ekonomi dan pekerjaan pada bidang energi terbarukan (di level NASIONAL).

3. Membangun dukungan untuk aksi global dan implementasi komitmen pada tingkat internasional (di level GLOBAL).

Webinar yang telah dilangsungkan oleh *Climate Reality Indonesia* yang bisa dilihat di kanal *Youtube* sejak Agustus 2020 lalu membahas topik-topik mengenai ketahanan pangan, perubahan iklim, dan kelestarian hutan (Gambar 3).

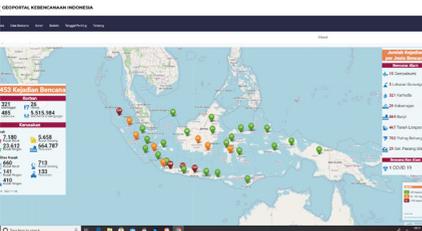
KEDAI IKLIM BMKG



Gambar 4. Webinar oleh Kedai Iklim BMKG (<https://www.youtube.com/channel/UC8Do0tOnpnz1ydOZV0XKS3g>)

BMKG sendiri selain aktif menyuarakan isu-isu iklim di berbagai media juga memiliki wadah yang diberi nama Kedai Iklim. Sejak Juni 2020 lalu wadah ini aktif menyuarakan isu-isu terkait iklim, kualitas udara dan lingkungan. Selain itu juga membahas tentang informasi iklim untuk kesehatan, *workshop* kerjasama BMKG-NOAA (*Climate Science Grup*) serta prakiraan musim hujan (Gambar 4).

LOW CARBON DEVELOPMENT INDONESIA (LCDI)



Gambar 5. Webinar oleh Kedai Iklim BMKG (<https://www.youtube.com/channel/UC8Do0tOnpnz1ydOZV0XKS3g>)

Sedangkan *Low Carbon Development Indonesia (LCDI)* merupakan *platform* baru pembangunan yang bertujuan mendukung iklim investasi hijau, memperkuat integrasi lintas sektor dalam pengambilan keputusan serta menjadikan Indonesia sebagai *leader* dalam pembangunan rendah karbon. LCDI juga sempat mengadakan webinar dengan mengangkat topik gaya hidup rendah karbon “Peran Generasi Muda Atasi Perubahan Iklim” (Gambar 5).

EU CLIMATE DIPLOMACY WEEK



Gambar 6. *EU Climate Diplomacy Week Indonesia 2020* (<https://www.youtube.com/watch?v=Yv8BkFMsW4>)

European Union Climate Diplomacy Week 2020 (EU-CDW 2020) adalah salah satu *platform* Uni Eropa yang menyediakan kesempatan bagi upaya meningkatkan kesadaran dan diskusi terkait aksi iklim seperti pengusulan penurunan emisi gas rumah kaca di seluruh kawasan Uni Eropa (sedikitnya

pada tahun 2020), dibandingkan dengan target pada tahun 1990, yang mana dapat mewujudkan keseimbangan langkah Uni Eropa dalam menjadikan kawasan dengan emisi karbon netral pada tahun 2050. Delegasi Uni Eropa untuk Indonesia berkolaborasi dengan Pemerintah Republik Indonesia, sektor swasta, organisasi masyarakat sipil, kelompok pemuda, pemimpin pemuda,

pemimpin komunitas, para pejuang lingkungan, aktivis, dan banyak pihak lainnya untuk meningkatkan kesadaran akan mendesaknya persoalan perubahan iklim. EU CDW mengadakan webinar tentang upaya mengatasi perubahan iklim di Indonesia dan juga menyelenggarakan beberapa kompetisi yang terkait dengan aksi memerangi isu iklim selama pandemi (Gambar 6).

Tentunya selain kelima wadah di atas masih banyak lagi wadah lainnya yang dihadirkan di lingkungan lembaga pendidikan, pemerintahan maupun swasta. Kelima wadah yang telah disebutkan di atas merupakan lima wadah besar yang memberikan kontribusi bagi literasi iklim masyarakat Indonesia. Masing-masing memiliki keunikan tersendiri dalam menyajikan literasi terkait isu iklim terkini.

Webinar untuk Literasi Iklim yang Lebih Luas

Munculnya berbagai macam wadah dalam menyuarakan dan menggaungkan isu-isu iklim menjadikan webinar sebagai metode yang dipandang paling efektif dalam memberikan literasi iklim kepada masyarakat. Webinar yang pada umumnya dapat diikuti siapa saja dan dimana saja memberikan kemudahan dalam melakukan proses transfer literasi iklim yang lebih luas. Di kota, di desa, baik di dalam maupun luar negeri,

orang-orang menjadi lebih memahami dan lebih tanggap terhadap perubahan yang terjadi terutama yang diakibatkan oleh perubahan iklim dan iklim ekstrim. Musim pandemi ini merupakan waktu yang paling efektif dalam melakukan transfer literasi iklim dengan lebih mudah dan cepat sehingga dapat memaksimalkan upaya menggerakkan masyarakat untuk melakukan aksi iklim yang nyata demi iklim Indonesia yang lebih baik di masa mendatang. Literasi iklim dalam bentuk webinar dapat dengan mudah diikuti dan melingkupi cakupan yang luas bagi sektor publik, didukung dengan adanya media sosial. Literasi iklim melalui webinar dapat diikuti oleh siapa saja, termasuk kelompok-kelompok masyarakat yang belum familiar dengan isu-isu iklim yang sedang terjadi sehingga dari sini mereka bisa memperoleh pengetahuan baru.

Kontributor: Rendy Artha Luvian dan Nurul Hidayah Yuliani



TANGGAP RISIKO BENCANA, BMKG ADAKAN RAKORNAS BENCANA HIDROMETEOROLOGI, GEMPABUMI, DAN TSUNAMI TAHUN 2020 – 2021

Pada tanggal 7 Oktober 2020 BMKG menyelenggarakan Rapat Koordinasi Nasional (Rakornas) Bencana Hidrometeorologi, Gempabumi, dan Tsunami Tahun 2020 – 2021 yang dilaksanakan secara virtual. Dengan mengusung tema Antisipasi Bencana Hidrometeorologi, Gempabumi dan Tsunami 2020/2021 untuk Mewujudkan *Zero Victims*, diharapkan melalui kegiatan ini dapat dirumuskan rencana antisipasi terjadinya fenomena hidrometeorologi, gempabumi dan tsunami sehingga bisa tercapai *zero victims*.

Turut hadir dalam Rakornas antara lain Menteri Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi, Dirjen dari Kementerian Dalam Negeri, Dirjen

Anggaran Kementerian Keuangan, Dirjen Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Sekjen Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Deputi Pencegahan Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Kepala Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Kepala Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, dan Kepala Badan Restorasi Gambut. Selain itu, sejumlah pemerintah daerah yang daerahnya berpotensi mengalami bencana juga turut hadir, diantaranya Gubernur Jawa Timur, Gubernur Riau, dan Plt. Gubernur Aceh. Kegiatan ini juga diikuti oleh Balai Besar MKG Wilayah I - V dan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Stasiun BMKG di seluruh Indonesia.



Gambar 1. Pelaksanaan Rakornas BMKG secara virtual

Tujuan Rakornas

Ditinjau dari segi geografis, Indonesia merupakan salah satu negara yang sangat berpotensi terdampak akibat terjadinya bencana alam. Bahkan pada tahun ini BMKG bersama NOAA Amerika Serikat, JMA Jepang, dan BoM Australia telah memastikan terjadinya fenomena La Nina pada level *moderate* bersamaan dengan dimulainya musim hujan di Indonesia. Fenomena La Nina berpotensi meningkatkan pasokan uap air di Indonesia. Akibatnya curah hujan di Indonesia diprediksi akan meningkat hingga 40% lebih tinggi dibanding normalnya. Kondisi semacam ini sudah tentu berpotensi menimbulkan sejumlah bencana hidrometeorologi seperti banjir, banjir bandang, dan longsor.

Diperkirakan pada bulan Oktober – November 2020, dampak La Nina akan dialami hampir diseluruh wilayah Indonesia kecuali Sumatera. Maka dari itu, Kepala BMKG Prof. Dr. Dwikorita Karnawati mengajak semua pihak terkait untuk semakin meningkatkan kewaspadaan sehingga dapat

menghindari jatuhnya korban jiwa.

Sementara itu dalam sambutannya Kepala BMKG juga menambahkan berdasarkan data *monitoring* kegunaan yang dilakukan BMKG, diketahui adanya peningkatan yang cukup signifikan terkait kejadian gempa bumi baik dari segi jumlah maupun kekuatannya di wilayah Indonesia sejak tahun 2017. Sebagai informasi bahwa kejadian gempa bumi sebelum tahun 2017 rata-rata hanya 4000 - 6000 kali dalam setahun. Untuk gempa dirasakan atau berkekuatan lebih dari 5 ada sekitar 200 kejadian. Setelah tahun 2017 jumlah kejadian gempa bumi meningkat menjadi lebih dari 7000 kali dalam setahun. Bahkan tahun 2018 tercatat sebanyak 11.920 kali dan tahun 2019 sebanyak 11.588 kejadian gempa. “Ini bukan lagi peningkatan, tapi sebuah lonjakan yang cukup signifikan. Dengan data dan fakta bahwa kejadian tsunami yang terjadi di dunia sebagian besar dipicu oleh gempa bumi tektonik, tentunya tren kejadian gempa yang melonjak ini juga mengakibatkan meningkatnya potensi tsunami. Sehingga perlu memperkuat keandalan sistem mitigasi gempa bumi dan peringatan dini tsunami, mengingat hingga saat ini belum ada teknologi yang mampu memprediksi kapan terjadinya gempa bumi,” jelas Dwikorita.

Sebagaimana diketahui, gempa bumi memang masih menjadi pemicu utama terjadinya tsunami. Namun pada akhir

tahun 2018 terjadi suatu peristiwa dimana kejadian tsunami yang cukup besar melanda salah satu wilayah Indonesia yang disebabkan oleh erupsi gunung Anak Krakatau. Selain itu beberapa kejadian tsunami yang masih belum diketahui penyebabnya juga pernah melanda wilayah Indonesia. Berdasarkan hal tersebut, maka Kepala BMKG menjelaskan bahwa mitigasi serta peringatan dini gempa bumi, tsunami serta cuaca dan iklim ekstrim adalah hal yang mendesak untuk dipersiapkan dan diperkuat guna mewujudkan *zero victims*.



Gambar 2. Sambutan Kepala BMKG dalam Rakornas

Rekomendasi

Selaku Menteri Koordinator Bidang Kemaritiman, Luhut Binsar Pandjaitan juga menghimbau seluruh Kementerian/Lembaga dan Pemerintah Daerah untuk bersinergi dalam merespon informasi potensi bencana yang disampaikan oleh BMKG. “Apa yang dilakukan oleh BMKG ini menurut saya sangat penting. Mulai saat ini kita harus memperhatikan apa saja informasi yang dikeluarkan oleh BMKG. Terlebih kita masih dalam situasi

pandemi. Jika kita lengah kemudian terjadi bencana seperti banjir dan tsunami, itu bisa menimbulkan situasi *chaos* dan akan sangat berdampak buruk bagi masyarakat,” ujarnya.

Pada kesempatan ini Menteri Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi sempat memberikan rekomendasi tertulis yang antara lain berbunyi:

1. Seluruh Kementerian/Lembaga dan Pemerintah Daerah harus bersinergi dalam merespon informasi potensi bencana,
2. Informasi La Nina harus disikapi secara serius,
3. Kewaspadaan dan kesiapsiagaan harus ditingkatkan, apalagi dalam kondisi Covid-19 saat ini,
4. Utamakan pemanfaatan teknologi dalam negeri dalam pengembangan monitoring gempa bumi/tsunami,
5. Seluruh pihak agar menjadikan informasi dari BMKG sebagai referensi dalam pengambilan kebijakan,
6. Pemerintah Daerah harus meningkatkan kewaspadaan dalam menghadapi potensi bencana.
7. Terakhir, Luhut meminta semua pihak berkoordinasi dan berkolaborasi dalam menghadapi bencana. Sinergi antara pusat dan daerah, serta antar daerah dalam upaya peningkatan mitigasi perlu diperkuat implementasinya.

Kontributor : Kadarsah dan Puput Priwarastuti



LITERASI IKLIM GENERASI MILLENIAL DAN PENGELOLAAN SAMPAH

Adaptasi Perubahan Iklim dengan Literasi dan *Outreach Skill Training*

Masa pandemi Covid-19 tidak menyurutkan BMKG untuk terus berinovasi dalam mengedukasi masyarakat agar lebih peduli terhadap iklim dan lingkungan. Pada kegiatan literasi kali ini BMKG menggandeng *Waste4Change (W4C)* dan DOW Indonesia untuk meningkatkan literasi perubahan iklim dengan berfokus pada pengelolaan sampah di kawasan Tempat Pengelolaan Sampah *Reduce Reuse Recycle (TPS 3R)* Cilebut, Ciomas, dan Telaga Kahuripan - Bogor. Kegiatan dengan tema ***“Adaptasi Perubahan Iklim dengan Literasi dan Outreach Skill Training”*** ini diselenggarakan pada tanggal 19 - 20 September 2020 di Perumahan Bumi Pertiwi II Cilebut,

Kabupaten Bogor. Pelaksanaannya tentu saja mengikuti protokol kesehatan Covid-19 yang ketat, yaitu 3M (Mencuci tangan, Memakai masker/ *face shield*, dan Menjaga jarak). Acara yang diikuti oleh 26 orang peserta ini terdiri dari 15 peserta dari Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM), 11 peserta dari Karang Taruna, dan 7 peserta dari *Waste4Change*. KSM yang hadir antara lain TPS 3R Berseri dari Bumi Pertiwi Cilebut; TPS 3R Kahadean dari Telaga Kahuripan dan TPS 3R Green Altari dari Ciomas.

Acara dibuka oleh perwakilan Camat Cilebut dan ditandai dengan penanaman 4 bibit pohon jambu di beberapa titik di sekitar lokasi kegiatan. Berkonsep *fun education*, para peserta

AKTIVITAS



Gambar 1. Acara pembukaan yang ditandai dengan penanaman bibit pohon jambu



Gambar 2. Pelatihan pembuatan infografis menggunakan *smartphone*

dibimbing tim BMKG membuat contoh poster kampanye sederhana dengan menggunakan aplikasi media yang tersedia di *smartphone* dan disebarkan secara digital melalui media sosial. Selain itu, pada sesi praktik langsung, peserta ditugaskan untuk melakukan survei ke setiap rumah dan mengedukasi masyarakat sekitar agar lebih peduli terhadap penanganan sampah dan memahami cara mengelola sampah yang baik dan benar agar tidak merusak lingkungan.

Selanjutnya peserta juga diajak untuk menyusun *action plan* atau rencana aksi sebagai upaya menumbuhkembangkan perilaku sadar dan peduli iklim sejak dini dengan mengenali karakter,



Gambar 3. Praktek survei dan edukasi masyarakat di sekitar lokasi kegiatan

kebiasaan, dan tindakan yang harus dibangun untuk menciptakan lingkungan hidup yang lebih baik di masa yang akan datang, salah satunya yang berhubungan dengan pengelolaan sampah. Aksi kelola sampah yang dilakukan peserta khususnya KSM TPS3R merupakan aksi lanjutan dari program optimalisasi pengelolaan sampah yang diinisiasi oleh DOW dan difasilitasi oleh W4C. Program ini berupa pendampingan kepada TPS3R Cilebut, Telaga Kahuripan, dan Ciomas yang berfokus pada pengembangan 5 aspek pengelolaan sampah, yaitu kelembagaan, pembiayaan, peran serta masyarakat, dan teknis operasional. Tempat Pengolahan Sampah dengan prinsip 3R (*reduce, reuse, recycle*), yang disingkat TPS3R, adalah tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan dan pendauran ulang sampah skala kawasan. Dengan adanya program pengelolaan sampah ini diharapkan nantinya ada pengurangan jumlah sampah dan perbaikan kualitas sampah di tingkat TPS sebelum akhirnya diolah lebih lanjut di tempat pembuangan akhir (TPA).

Kontributor: Nisa Farhana dan R. Hikmat Kurniawan



ONLINE CLIMATE MEETING: INOVASI MEETING AND BRIEFING IKLIM DI ERA DIGITAL

Memasuki era Revolusi Industri 4.0, perkembangan teknologi berkembang sangat pesat. Digitalisasi memberikan pengaruh yang signifikan di berbagai aspek kehidupan. BMKG khususnya Kedeputan Bidang Klimatologi yang berperan sebagai penyedia jasa layanan informasi iklim dan kualitas udara dituntut untuk terus berinovasi dan beradaptasi mengikuti perkembangan zaman dalam melaksanakan tugasnya. Internet kini telah mempermudah komunikasi sehingga jarak bukan lagi menjadi penghalang antara BMKG Pusat, BMKG Regional Wilayah (Balai Besar Wilayah) dan Unit Pelaksana Teknis (UPT) baik Stasiun Klimatologi maupun Stasiun Meteorologi yang tersebar di seluruh Indonesia dalam membangun komunikasi dan melakukan koordinasi jarak jauh.

OCM dan Kiprah BMKG dalam Menghasilkan Informasi Iklim yang Aktual

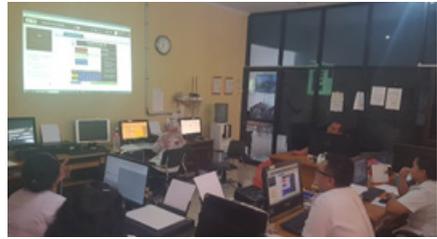
Online Climate Meeting (OCM) diselenggarakan pertama kali mulai tahun 2017 sebagai sarana rapat dan diskusi (*meeting and briefing*) tentang informasi iklim di Indonesia yang dilakukan secara *online*. Forum yang semula bernama Online Group Discussion Iklim (OGD) ini digagas dan diselenggarakan secara rutin oleh Bidang Variabilitas Iklim dan didukung oleh Pusat Pendidikan dan Pelatihan BMKG (Pusdiklat). Dalam perkembangannya, karena OGD Iklim ini menjadi agenda rutin bulanan khusus iklim, maka nama OGD Iklim kemudian dibuatkan *brand* khusus menjadi *Online Climate Meeting* (OCM).

AKTIVITAS

Tujuan diselenggarakannya OCM adalah untuk membahas hasil *monitoring* dan prakiraan dinamika atmosfer dan laut, *monitoring* Hari Tanpa Hujan (HTH), analisis dan prakiraan curah hujan dasarian hingga bulanan serta perkembangan musim hujan dan musim kemarau. Selain itu dibahas pula peringatan dini iklim yang melibatkan para *forecaster* dari Sub Bidang Peringatan Dini Iklim dan Sub Bidang Analisis Informasi Iklim. Pada forum *online* ini seluruh UPT Stasiun Klimatologi/Meteorologi diberi kesempatan menyampaikan informasi kejadian/fenomena iklim ekstrem terkini yang terjadi di wilayahnya masing-masing berikut masukan dan diskusi terkait perkembangan kondisi iklim teraktual.



Gambar 1. Penyelenggaraan *Climate Online Meeting (OCM)* di Kantor Pusat BMKG



Gambar 2. Peserta OCM dari UPT daerah

Diskusi dan *briefing* iklim pada OCM melibatkan *climate forecaster* atau prakirawan iklim dari BMKG Pusat, Balai Besar MKG Wilayah I - V, UPT koordinator provinsi serta Stasiun Klimatologi/Meteorologi. Peserta OCM bisa mencapai 40 hingga 60 orang, sebanyak 15 sampai 20 peserta yang berasal dari BMKG Pusat mengikuti OCM secara tatap muka (*offline*) dan sisanya yang berasal dari Balai Besar MKG, UPT koordinator provinsi dan UPT Stasiun Klimatologi/Meteorologi mengikuti OCM secara *online*. Peserta OCM terbuka untuk seluruh kalangan BMKG dan tidak menutup kesempatan bagi UPT BMKG di luar undangan untuk turut berpartisipasi.

Sebagai media koordinasi, tentu saja UPT dan Balai Besar MKG memiliki kesempatan untuk memberikan saran

dan masukan terkait *monitoring* dan prakiraan iklim sehingga komunikasi yang dilakukan bisa berjalan dua arah. Dengan adanya sinergi antara BMKG Pusat dan UPT daerah, maka dari sini dapat dihasilkan informasi iklim yang terintegrasi, terjadi peningkatan wawasan iklim kesamaan persepsi terkait informasi iklim yang akan dipublikasikan ke masyarakat.

Penyelenggaraan OCM

OCM biasanya diselenggarakan di setiap awal bulan, mulai jam 09.00 WIB sampai dengan 11.00 WIB. Secara rutin tim dari Bidang Variabilitas Iklim membuat jadwal OCM yang berlaku hingga satu tahun berjalan. Acara *meeting* dan *briefing* dipandu oleh seorang Moderator yang memimpin jalannya diskusi. Narasumber atau presenter yang dihadirkan biasanya berasal dari kalangan *climate forecaster/prakirawan* iklim dari BMKG Pusat.

Dalam perjalanannya, OCM bukan hanya berperan sebagai media diskusi dan *briefing*, namun berkembang menjadi wadah atau forum diskusi yang digunakan untuk memperdalam wawasan dan perkembangan informasi iklim terbaru. Presenter OCM yang semula hanya diisi oleh prakirawan iklim dari BMKG, selanjutnya mengalami perkembangan pesat dengan dihadirkannya pembicara ahli dari beberapa lembaga, seperti Dr. Wassila Thiaw dari CPC NOAA Amerika Serikat, Prof. Edy Hermawan dari

Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), Dr. Akhmad Faqih dari IPB dan Dr. Agus Paulus Winarso dari STMKG.

Dukungan, apresiasi dan perhatian dari jajaran pimpinan, didukung kreativitas tim penyelenggara serta masukan dari para peserta OCM turut berperan memajukan penyelenggaraan OCM hinggasaat ini. Mulai bulan Agustus 2020 yang lalu, frekuensi penyelenggaraan OCM ditingkatkan menjadi setiap sepuluh hari (OCM Dasarian), yang artinya diselenggarakan sebanyak tiga kali dalam sebulan, sesuai arahan dari Kepala BMKG. Penyelenggaraan OCM Dasarian dimaksudkan untuk menyesuaikan frekuensi *meeting* dan *briefing* dengan jadwal dilakukannya *updating* informasi iklim setiap sepuluh hari sekali. Hal ini menjadi bukti betapa pentingnya forum koordinasi dan diskusi seperti OCM dalam mendukung aktivitas operasional BMKG. OCM dipandang sebagai salah satu langkah inovasi di era *new normal* untuk meningkatkan kualitas layanan informasi dan kapasitas sumber daya manusia di BMKG.

Melalui forum OCM ini, peserta dari UPT daerah juga sempat menyampaikan harapan agar BMKG bisa lebih memiliki keberanian mengeluarkan *statement* ke publik berdasarkan hasil prakiraan, bukan *monitoring*. Tidak hanya harapan, tetapi juga masukan-masukan terkait perbedaan hasil analisis dan prakiraan antara BMKG Pusat dan

AKTIVITAS

UPT daerah. Dengan adanya diskusi dua arah ini, OCM bisa menghasilkan sebuah konsensus atau kesepakatan terkait rumusan *statement* resmi BMKG sebagai panduan BMKG Pusat dan UPT daerah dalam menyampaikan informasi iklim sehingga tidak ada perbedaan informasi yang disampaikan ke publik. Kesepakatan-kesepakatan yang dihasilkan dari setiap pertemuan OCM ini selanjutnya didokumentasikan dengan baik dan bisa diakses oleh seluruh peserta.



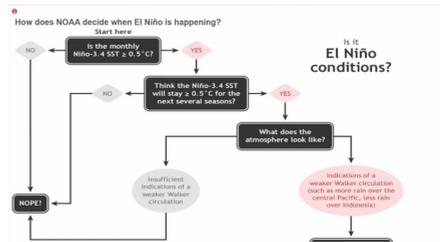
Gambar 3. Climate Webinar Series - Online Climate Meeting (CWS-OCM) dalam National Climate Outlook Forum (NCOF) "Prakiraan Awal Musim Hujan tahun 2020/2021"



Gambar 4. Pengantar dari Kepala Pusat Informasi Perubahan Iklim BMKG, Dr. Dodo Gunawan, DEA pada salah satu kegiatan OCM

Dengan munculnya antusiasme peserta dalam setiap sesi diskusi OCM, maka dibuatlah sesi topik khusus supaya

diskusi menjadi lebih terarah dan mendalam. Para *forecaster* dari UPT daerah diberi kesempatan untuk menyampaikan kajian iklim di sesi topik khusus ini. Sebagai contoh kajian tentang fenomena anomali iklim La Nina tahun 2020 yang tidak hanya menjadi topik hangat di BMKG tetapi juga di kalangan masyarakat luas. Bahkan fenomena ini sudah



Gambar 5. Jalannya diskusi pada OCM Dasarian

 A screenshot of a presentation slide from BMKG. It features a large table with multiple columns and rows, likely containing climate data or forecasts. To the right of the table, there is text: 'Perbandingan Periode Musim Hujan & Panjang Musim di NTT'.

Gambar 6. Paparan Topik Khusus pada OCM yang dibawakan oleh *forecaster* dari UPT Daerah

menjadi topik Nasional dimana potensi dampak La Nina dijadikan sebagai salah satu bahasan pada Rapat Pimpinan Terbatas tingkat menteri yang dipimpin langsung oleh Presiden. Sesi topik khusus menjadi sesi favorit jika dilihat dari antusiasme yang ditunjukkan oleh para *forecaster* dari UPT daerah ketika menampilkan hasil-hasil kajian iklim di wilayahnya.

Selama masa pandemi Covid-19, seluruh kegiatan tatap muka yang melibatkan banyak orang dialihkan menjadi kegiatan berbasis *online* hingga memunculkan tren penyelenggaraan webinar. Demikian juga dengan OCM yang pada bulan Juni 2020 lalu memasukkan kegiatan webinar dalam agendanya. Webinar terbuka untuk umum dan bisa diikuti menggunakan



Gambar 6. *Climate Webinar Series – Online Climate Meeting (CWS-OCM)*

aplikasi *Zoom Meeting* atau *live streaming* di kanal *Youtube*. Topik webinar yang diangkat adalah tentang *monitoring* dan prakiraan iklim terkini serta beberapa topik menarik lainnya. Acara webinar ini berjalan cukup sukses dan melebihi ekspektasi. Partisipasi aktif peserta berdatangan dari berbagai kalangan, mulai dari kalangan BMKG dan instansi pemerintah lainnya, swasta, akademisi, peneliti hingga kelompok-kelompok profesi. Hal ini menunjukkan besarnya manfaat yang bisa diperoleh dari diselenggarakannya OCM dalam bentuk webinar yang bisa diakses publik. Terlihat dari jumlah *viewers* pada saluran *Youtube* yang mencapai angka hingga 7.892 orang hanya dalam hitungan hari.

Prospek OCM di Masa Depan

Melihat kesuksesan demi kesuksesan dari penyelenggaraan OCM selama ini tidak menutup kemungkinan kegiatan ini akan terus berlanjut dan ditingkatkan baik dari segi topik/materi maupun narasumber yang dihadirkan. Selanjutnya diharapkan forum OCM bisa menjangkau mitra regional seperti negara-negara anggota ASEAN dan negara-negara yang berada di kawasan Asia Pasifik, bahkan mitra global. Dengan begitu proses *sharing knowledge* dan *briefing* informasi iklim di kalangan klimatologis dan meteorologis dapat dilakukan pada skala yang lebih luas lagi. Melihat berbagai manfaat yang bisa dirasakan dari diselenggarakannya OCM dan sarana yang mendukung di era serba digital ini, maka OCM berpeluang besar untuk terus berkembang. Tidak hanya berperan sebagai forum koordinasi dan diskusi internal di lingkungan BMKG saja, tetapi juga berpotensi menjadi sarana untuk mengedukasi masyarakat dalam upaya membangun kesadaran akan pentingnya informasi iklim bagi kehidupan masyarakat itu sendiri. Masih banyaknya penggunaan istilah-istilah ilmiah atau yang bersifat teknis dalam memberikan layanan informasi iklim kepada publik menjadi tantangan tersendiri yang harus dihadapi demi mendukung upaya transfer literasi dan memberikan layanan informasi yang mudah dipahami oleh masyarakat.

Kontributor : **Adi Ripaldi, Rosi Hanif Damayanti dan Nurul Hidayah Yuliani**



SEKOLAH LAPANG IKLIM MENJAGA KETAHANAN PANGAN NASIONAL DI INDONESIA

Di masa lalu, pemilihan bibit yang baik, penggunaan pupuk, persiapan lahan, proses pengairan dan pembudidayaan yang tepat, sudah dianggap cukup bagi petani untuk memaksimalkan produksi tanaman pangan mereka. Namun saat ini, hal tersebut tidaklah cukup. Petani sekarang perlu mengenali bagaimana kondisi dan dinamika iklim di wilayahnya serta bagaimana memanfaatkan iklim untuk meningkatkan produktivitas pertanian sekaligus mengurangi tingkat risiko kerugian akibat gangguan yang disebabkan oleh iklim.

Salah satu gangguan yang disebabkan oleh iklim diantaranya adalah

terjadinya fenomena perubahan iklim. Dampak dari fenomena ini bisa dilihat dari semakin seringnya terjadi iklim ekstrim. Iklim ekstrim pada tingkatan tertentu bisa memicu terjadinya bencana alam yang cukup merusak, termasuk merusak aktivitas pertanian dan mempengaruhi kualitas hasil panennya. Fenomena ini jika dilihat dari sisi sektor pertanian sangatlah kompleks. Di satu sisi, petani cenderung masih lebih sering mengandalkan alam dan kearifan lokal dalam mengelola lahan-lahan pertanian mereka. Tidak ada peran serta atau campur tangan teknologi yang berbasis sains seperti pemanfaatan data hasil pengamatan

iklim yang diolah secara saintifik untuk kemudian digunakan sebagai salah satu pedoman dalam melakukan kegiatan bercocok tanam. Informasi iklim ini sejatinya adalah bentuk kuantifikasi dari perilaku alam yang banyak mempengaruhi aktivitas pertanian itu sendiri.

Untuk itulah diperlukan adanya upaya mengenalkan dan mendekatkan petani dengan pengetahuan tentang iklim sehingga mereka bisa lebih meningkatkan kapasitas dan kesiapsiagaan dalam menghadapi kondisi dan dinamika iklim di wilayahnya.

Sekolah Lapang Iklim Pertanian, Wujud Nyata Peran BMKG di Bidang Ketahanan Pangan

Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) merupakan lembaga pemerintah yang mempunyai tugas pokok memberikan layanan informasi cuaca, iklim, dan gempa bumi kepada *stakeholder* dan masyarakat luas. Dalam memberikan layanan informasi, BMKG terus berusaha mengembangkan dan melakukan banyak inovasi layanan agar bisa dimanfaatkan secara optimal oleh para *stakeholder* multisektoral. Namun demikian, layanan informasi yang disediakan oleh BMKG masih banyak memuat berbagai batasan kriteria, terminologi serta istilah-istilah teknis yang perlu dipahami oleh penggunanya. Untuk memberikan pemahaman inilah diperlukan langkah-langkah strategis terkait peningkatan literasi di kalangan

masyarakat, termasuk didalamnya literasi iklim.

Literasi iklim di sektor pertanian memegang peranan yang sangat penting dimana informasi yang mudah dipahami oleh petani akan memudahkan mereka mengimplementasikannya dalam berbagai aktivitas bercocok tanam. Pada skala nasional, jika tidak ada upaya meningkatkan kemampuan literasi iklim di kalangan petani, maka akan mengakibatkan semakin tingginya tingkat risiko yang harus ditanggung petani terkait peluang mengalami gagal panen akibat kerusakan lahan yang dipicu oleh bencana alam. Bencana alam yang dimaksud disini adalah bencana yang diawali dengan peristiwa iklim ekstrim seperti curah hujan tinggi atau kekeringan panjang yang frekuensi maupun intensitas kejadiannya semakin meningkat. Situasi semacam ini bisa mengancam keamanan dan ketahanan pangan nasional karena gagal panen yang diderita bisa mengakibatkan kurangnya pasokan bahan pangan, terjadi kelangkaan dan melambungnya harga bahan-bahan kebutuhan pokok.

Untuk menekan tingkat risiko tersebut diatas, maka BMKG menyelenggarakan program kegiatan Sekolah Lapang Iklim (SLI) pertanian. Kegiatan ini merupakan upaya meningkatkan kemampuan literasi iklim di kalangan petani dan petugas Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL). Kegiatan SLI sejalan dengan program prioritas lembaga internasional Persatuan Bangsa-Bangsa

(PBB) dan Organisasi Meteorologi Dunia (*World Meteorological Organization, WMO*) yang tercantum dalam Kerangka Kerja Global Layanan Iklim pada program Ketahanan Pangan. Selain itu, program ini juga merupakan implementasi dari kebijakan pemerintah dalam mendukung pelaksanaan prioritas pembangunan nasional terkait ketahanan pangan yang tercantum dalam Instruksi Presiden Nomor 5 tahun 2011 tentang “pengamanan produksi beras nasional dalam menghadapi kondisi iklim ekstrim” dan program “Nawacita” tentang kemandirian ekonomi (Gambar 1).



Gambar 1. Dasar kebijakan layanan iklim untuk mendukung program ketahanan pangan

Sejak tahun 2011 BMKG aktif menyelenggarakan kegiatan SLI secara mandiri dan bertahap. Kegiatan ini difokuskan pada upaya memperluas jangkauan layanan informasi BMKG di beberapa wilayah provinsi. Hingga tahun 2015 kegiatan ini telah berhasil mencakup seluruh wilayah provinsi di Indonesia. Kegiatan SLI melibatkan para

petugas Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) yang berperan sebagai mediator/*interface* antara BMKG selaku penyedia layanan informasi iklim dan petani sebagai pelaku pertanian di lapangan. Selain untuk meningkatkan pemahaman para petugas PPL dan petani terhadap informasi iklim, kegiatan SLI juga bertujuan untuk:

1. Menjembatani informasi iklim yang disediakan oleh BMKG dimana informasi iklim ini masih perlu diterjemahkan ke dalam bahasa yang lebih mudah dipahami petani yang berperan sebagai *end-user*,
2. Menciptakan langkah-langkah strategis terkait upaya melakukan adaptasi dalam menghadapi risiko terjadinya iklim ekstrim dan perubahan iklim melalui penyesuaian strategi dan pola tanam yang tepat, sesuai dengan kondisi iklim di wilayah masing-masing,
3. Mendorong keberlanjutan agribisnis mandiri oleh petani, dimana informasi iklim dari BMKG adalah jantung dari strategi pada proses pengambilan kebijakan/keputusan.

SLI dilakukan secara berjenjang dimana di setiap tahapannya memiliki metode pengajaran yang berbeda. Dalam implementasinya, SLI dilaksanakan dalam 3 tahap (Gambar 2), yaitu:

SLI Tahap 1 – Pelatihan untuk para pembuat kebijakan. Peserta SLI pada



Gambar 2. Tahapan kegiatan SLI.

tahap ini terdiri dari staf kantor-kantor pemerintah daerah di tingkat provinsi dan kabupaten, petugas Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL), petugas Pengamat Hama dan Penyakit (PHP), Barisan Pembina Desa (Babinsa) dan pegawai Dinas Pertanian yang tugas sehari-harinya melakukan sosialisasi informasi iklim.

SLI Tahap 2 - Persiapan bagi mereka yang akan bekerja dengan petani. Tahapan ini ditujukan bagi petugas PPL di tingkat kabupaten karena mereka yang nantinya akan menjadi "jembatan" dan bertugas menerjemahkan informasi iklim ke dalam bahasa yang lebih mudah dipahami petani. Fase ini dilaksanakan berdasarkan hasil *Training of Trainer (ToT)*, namun dilengkapi dengan beberapa praktik/ simulasi.

SLI Tahap 3 - Bekerja dengan petani. Pada fase ini petani diberi pelatihan tentang cara melakukan pengamatan iklim di lapangan, membaca dan memahami informasi iklim yang disampaikan sekaligus mempraktekkannya langsung pada aktivitas bercocok tanam tanaman pangan seperti padi dan jagung.

Hasil Pelaksanaan Sekolah Lapang Iklim

Sejak tahun 2011 hingga 2019, SLI telah dilaksanakan di 442 lokasi yang tersebar di 33 wilayah provinsi di Indonesia dengan total peserta mencapai lebih dari 11.700 orang, sebanyak 1.078 peserta diantaranya adalah petani yang tergabung dalam 42 kelompok tani (Gambar 3).

GAGASAN



Gambar 3. Data Jumlah Peserta Sekolah Lapang Iklim (2011 - 2019)

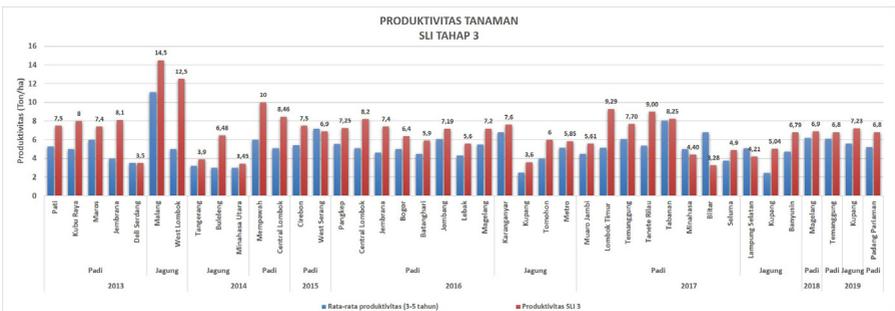


Gambar 4. Hasil pengukuran tingkat pemahaman peserta SLI periode kegiatan tahun 2013 - 2019

Untuk mengukur perubahan tingkat pengetahuan dan pemahaman peserta SLI terhadap informasi cuaca dan iklim, dilakukan semacam tes sebelum (*pre-*

test) dan sesudah (*post-test*) peserta mengikuti SLI. Materi tes meliputi pengetahuan dasar tentang cuaca dan iklim, istilah-istilah yang sering digunakan, pemahaman terhadap pemanfaatan informasi cuaca/iklim untuk pertanian, cara menggunakan aplikasi prakiraan musim untuk pertanian, dan materi lainnya yang relevan. Hasil dari kedua tes ini secara rata-rata menunjukkan adanya peningkatan pemahaman berkisar antara 20% hingga 30% (Gambar 4). Dari sini terlihat adanya keberhasilan kegiatan SLI dalam meningkatkan pemahaman peserta terhadap materi pelatihan yang diberikan.

Selain itu, prestasi gemilang lainnya yang berhasil diraih dari pelaksanaan kegiatan SLI ini adalah terjadinya peningkatan produktivitas beberapa jenis tanaman pangan di daerah-daerah yang menjadi lokasi dilaksanakannya kegiatan SLI, khususnya SLI Tahap 3 (Gambar 5).



Gambar 5. Data peningkatan produktivitas tanaman pangan di daerah SLI Tahap 3 tahun 2013 - 2019 (Sumber data: BPS)

Inovasi Pelaksanaan Sekolah Lapang Iklim

SLI yang dilaksanakan sejak tahun 2011 telah banyak berkontribusi terhadap peningkatan hasil panen tanaman pangan utama di Indonesia. Namun seiring dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi serta perubahan pola cuaca dan iklim yang semakin sering

inflasi yang melibatkan Tim Pengendali Inflasi Daerah (TPID) Sumatera Barat. Sedangkan program kerjasama yang direalisasikan dalam bentuk *activities sharing* dilaksanakan untuk pertama kalinya pada tahun 2020 dengan cara langsung mendampingi kelompok-kelompok tani melalui kegiatan SLI untuk klaster padi organik (Gambar 6). Selain Sumatera Barat, pada tahun



Gambar 6. Pelaksanaan Tanam Perdana Padi Organik di Sumatera Barat

terjadi, diperlukan adanya inovasi kegiatan demi tercapainya peningkatan produksi dan ketahanan pangan yang lebih optimal di Indonesia. Beberapa contoh inovasi yang telah dilakukan terkait penyelenggaraan SLI diantaranya adalah terjalannya kerjasama antara Stasiun Klimatologi Padang Pariaman sebagai pelaksana kegiatan SLI di provinsi Sumatera Barat dengan Bank Indonesia. Stasiun Klimatologi Padang Pariaman sudah lama menjadi mitra kerja Bank Indonesia perwakilan Sumatera Barat untuk kerjasama di bidang diseminasi informasi iklim terkait pengendalian

2020 ini Stasiun Klimatologi Pesawaran Lampung juga membangun kerjasama di bidang penelitian budidaya kayu putih (*Melaleuca Cajuputi*) bersama dengan CV. Berkah Jaya (Gambar 7). CV. Berkah Jaya adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi minyak kayu putih di Bandar Lampung. Ruang lingkup kerjasamanya meliputi pertukaran data iklim dan data fenologi tanaman kayu putih, pemberian layanan informasi iklim, serta layanan jasa konsultasi teknis menyangkut persiapan, pelaksanaan, dan hasil penelitian.

GAGASAN



Gambar 7. Tim kerjasama dari Stasiun Klimatologi Pesawaran Lampung dengan tim dari CV. Berkah Jaya

Sekolah Lapang Iklim di Era “New Normal”

Sejauh ini informasi tentang keberhasilan SLI dalam mencapai tujuan utama belum diperoleh secara menyeluruh dan detail. Pelaksanaan SLI yang sudah berjalan masih mempunyai konsep “satu arah” atau masih berupa pemberian materi pembelajaran dan praktik simulasi yang disampaikan oleh para narasumber kepada peserta pelatihan. Oleh karena itu, dibutuhkan konsep baru untuk operasional kegiatan SLI. Konsep baru ini merupakan salah satu hasil rekomendasi dari kegiatan *focus group discussion* SLI tahun 2018. Bentuk realisasi dari isi rekomendasi tersebut adalah berupa sosialisasi informasi iklim terkini untuk masing-masing lokasi yang selanjutnya diberi nama SLI-Operasional. SLI-Operasional memiliki konsep yang berbeda dari konsep SLI sebelumnya. Beberapa konsep baru itu diantaranya:

1. Efisien

Dari segi anggaran dan alokasi waktu pelaksanaan, kegiatan SLI-Operasional lebih efisien karena tidak lagi diselenggarakan di hotel-hotel

selama beberapa hari, tetapi beralih menggunakan peralatan pendukung seperti media *online meeting* tanpa harus menghadirkan narasumber untuk bertatap muka langsung dengan peserta SLI (Gambar 8).



Gambar 8. Pemanfaatan Media *online meeting* dalam Pembukaan SLI

2. Fokus

Kegiatan SLI-Operasional berfokus pada target meningkatkan produksi komoditas unggulan di daerah masing-masing (*commodity-based*) yang dilakukan oleh peserta dari kelompok tani binaan unggulan, yang merupakan hasil rekomendasi dari petugas PPL alumni SLI.

3. Keberlanjutan

Kegiatan akan terus berlanjut hingga terjadi peningkatan produksi atau terbentuk “Desa Unggulan” dalam jangka waktu 3 sampai 5 tahun mendatang. Diharapkan dari kegiatan yang berkelanjutan ini, setiap lokasi tempat diselenggarakannya SLI kelak bisa menjadi daerah yang “Tanggap Iklim untuk Pertanian”.



MENGELOLA SAMPAH MENGURANGI EMISI



Bilqis Rulista Al Zahra

Seorang sarjana di bidang teknik lingkungan yang tertarik untuk mengembangkan diri di bidang pemberdayaan masyarakat, isu sosial dan pengelolaan sampah. Saat ini bekerja sebagai *Community Development Designer* di Waste4Change, yang fokus pada pengembangan konsep pendampingan masyarakat untuk dapat melakukan pengelolaan sampah berkelanjutan di kawasan binaan.

Permasalahan Pengelolaan Sampah

Berdasarkan laporan dari studi tentang Perilaku Lingkungan yang diadakan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), hanya 9% sampah yang didaur ulang dari total sampah yang kita hasilkan. Sementara sisanya ada yang dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), berakhir di sungai atau saluran air, dikubur, atau bahkan dibakar, yang notabene semakin mencemari lingkungan. Hal ini merupakan akibat dari banyak faktor, salah satunya adalah rendahnya kesadaran dan pengetahuan masyarakat mengenai pengelolaan

sampah yang bertanggung jawab.

Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pengelolaan sampah yang bertanggung jawab masih menjadi salah satu tantangan terbesar di Indonesia. Menurut studi terbaru dari BPS, kesadaran masyarakat mengenai pengelolaan sampah menempati peringkat terakhir dibandingkan kesadaran mereka terhadap isu lingkungan yang lain, misalnya dibandingkan dengan isu polusi udara atau energi terbarukan.

Padahal, sampah dapat mengakibatkan bencana lingkungan jika tidak dikelola

dengan baik. Sampah organik dapat menjadi bom waktu bagi masyarakat sekitar. Kita dapat berkaca dari terjadinya beberapa tragedi ledakan dan longsornya TPA Leuwigajah di Bandung. Sampah organik menjadi penyumbang gas metan yang bisa meningkatkan emisi gas rumah kaca. Sementara itu sampah anorganik seperti plastik dapat berpotensi terpecah menjadi partikel kecil berukuran 0,3 - 5 mm, yang biasa kita kenal dengan mikroplastik. Ancaman mikroplastik dapat tersebar ke berbagai sektor, mulai dari biota laut hingga kesehatan manusia. Contoh lain penanganan sampah plastik yang tidak bertanggung jawab adalah dilakukannya pembakaran terbuka sehingga residu yang dihasilkan berpotensi mencemari udara dan juga tanah.

Saat ini telah diberlakukan kebijakan pelarangan penggunaan kantong plastik di tempat-tempat belanja, namun kebijakan ini belum sepenuhnya berjalan optimal karena malah menimbulkan perilaku konsumsi *totebag* yang lebih banyak dari titik optimalnya. Sedangkan emisi yang dihasilkan dari proses pembuatan *totebag* itu sendiri sebenarnya lebih tinggi dibanding emisi dari proses pembuatan kantong plastik. Kebijakan yang diberlakukan tidak seharusnya mengontrol pilihan manusia seolah-olah manusia tidak boleh menggunakan plastik, tapi yang didorong harusnya tentang dampak penggunaan plastik yang berlebih,

yang mana dapat diinternalisasi lewat pajak yang dikenakan pada konsumen. Menginternalisasi *cost* penggunaan plastik pada konsumen akan menggiring konsumen untuk mulai berpikir dua kali dalam menentukan pilihannya saat akan menggunakan plastik dan hal ini lambat laun akan mengubah pola konsumsi mereka terhadap plastik.

Tata kelola persampahan Indonesia belum terbentuk secara berkelanjutan dan bertanggung jawab. Ekosistem persampahan ini didukung oleh 5 (lima) aspek pengelolaan sampah yang belum berjalan secara simultan dan beriringan.

a. Aspek peraturan/regulasi

Rendahnya penegakan hukum dari regulasi yang sudah terbentuk, juga pengembangan peraturan yang belum terkoordinasikan/tersosialisasikan dengan baik sehingga mengakibatkan minimnya pengetahuan masyarakat terhadap peraturan yang berlaku.

b. Aspek teknis operasional

Teknologi pengelolaan sampah yang digunakan belum optimal, belum ada *platform* untuk aksi kolaborasi pengelolaan sampah.

c. Aspek partisipasi multipihak

Aksi dan dampak berjalan masing-masing dan tidak terkoordinasinya upaya-upaya penanganan dalam mewujudkan pengelolaan sampah yang bertanggung jawab.

d. Aspek kelembagaan

Setiap kelembagaan yang terlibat

dalam sektor pengelolaan sampah belum terintegrasi dan kurang komunikasi.

e. Aspek pembiayaan

Selain biaya yang minim untuk sektor pengelolaan sampah, dana yang dialokasikan belum digunakan secara efektif dan efisien.

Pengelolaan Sampah yang Bertanggung Jawab

Negara lain dengan pengelolaan sampah yang maju seperti Jepang, fokus utamanya adalah memberlakukan kebiasaan pada masyarakat disana untuk melakukan pemilahan sampah secara detail, tidak lupa disertai juga dengan pengadaan fasilitas dan sistem yang mendukung dan memadai. Negara di wilayah Asia lain seperti Korea Selatan secara tegas memperkuat aspek regulasi dengan memberlakukan insentif dan sanksi sosial untuk menegakkan peraturan agar masyarakat disiplin melakukan pengurangan dan pengelolaan sampah. Penerapan dan implementasi pengelolaan sampah di setiap negara akan dipengaruhi oleh kebijakan publik yang menyesuaikan pola kebiasaan masyarakatnya, agar sistem pengelolaan sampah yang dibentuk dapat diterima dan diikuti oleh masyarakat terkait.

Penelitian kami telah membuktikan bahwa cara yang paling efisien untuk menerapkan pengelolaan sampah yang bertanggung jawab adalah dengan

mengedukasi orang-orang untuk bertanggung jawab terhadap sampah mereka dimulai dari lingkungan yang paling kecil, yaitu keluarga dan komunitas.

Selain itu, peran seluruh pihak untuk mewujudkan ekosistem persampahan itu sendiri perlu didukung dengan mewujudkan kelima aspek persampahan yang berjalan secara beriringan. Semua komponen tersebut harus didukung oleh riset faktual berbasis data yang akan menjadi komponen penting dalam penyusunan sistem pengelolaan sampah yang bertanggung jawab.

Partisipasi masyarakat menjadi salah satu aspek yang krusial untuk kesuksesan penerapan pengelolaan sampah yang bertanggung jawab. Setiap rumah tangga wajib bertanggung jawab atas sampah yang dihasilkan dan dapat dilakukan secara sederhana dengan mulai melakukan pemilahan sampah berdasarkan dua jenis, organik dan anorganik.

Pengelolaan sampah secara bertanggung jawab (dengan baik) memiliki implikasi pada terwujudnya sistem *circular economy* (ekonomi melingkar). Dalam perwujudan sistem *circular economy*, materi yang sudah tidak digunakan lagi harus dipastikan dapat digunakan kembali sehingga membentuk suatu siklus yang melingkar.

Dengan begitu, orang-orang akan mulai

memandang produk sampingan sebagai sumber daya, bukan sampah yang harus dibuang. Kami berharap bahwa masyarakat dapat mulai melihat bahwa pengelolaan sampah adalah aspek yang penting dalam membangun masyarakat yang kokoh dan didukung oleh aspek ekonomi maupun aspek sosial. Saat ini, sudah banyak inovasi daur ulang untuk menangani sampah menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat, seperti membuat prakarya atau sesederhana memilah sampah. Upaya memilah sampah dan mendistribusikannya ke dalam rantai daur ulang untuk diproses menjadi bahan baku material yang akan digunakan kembali sebagai bahan dasar, sangat mendukung terwujudnya *circular economy* agar sampah yang dihasilkan lebih bermanfaat.

Waste4Change dalam Pengelolaan Sampah

Waste4Change adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengelolaan sampah, yang berupaya untuk menciptakan perubahan ekosistem pengelolaan sampah yang bertanggung jawab, dengan berlandaskan kolaborasi dan teknologi menuju penerapan *circular economy* dan Indonesia bebas sampah. Visi *Waste4Change* adalah menjadi pemimpin dalam menyediakan solusi pengelolaan sampah yang bertanggung jawab.

Waste4Change menjadi salah satu perusahaan yang menyediakan jasa pengelolaan sampah yang bertanggung jawab dari hulu hingga hilir, mulai dari:

- a. **Consult** – kami melakukan konsultasi, studi dan riset sesuai dengan preferensi mitra dalam ruang lingkup pengelolaan sampah, seperti riset data timbulan sampah, *marine debris*, *waste to energy* dan *value chain analysis*.
- b. **Campaign** – kami melakukan edukasi dan pendampingan kepada masyarakat/karyawan/siswa/komunitas/penerima manfaat lainnya untuk meningkatkan pemahaman akan pentingnya implementasi pengelolaan sampah yang bertanggung jawab.
- c. **Collect** – kami melakukan pengangkutan sampah terpilah di lingkungan Anda (saat ini hanya berlaku untuk kawasan Jabodetabek).
- d. **Create** – kami melakukan pengelolaan lebih lanjut terhadap sampah yang kami angkut.



Gambar 1. Inovasi *Waste4Change*, pengangkutan sampah terpilah

PT *Wasteforchange* Alam Indonesia (W4C) telah menjadi mitra andalan pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam mengakselerasi peningkatan kinerja dan perwujudan 5

aspek tata kelola persampahan. Berikut ini merupakan 3 jenis program andalan yang pernah dilakukan oleh W4C bersama pemerintah.

- **Platform Kinerja Pengelolaan Sampah (Jakstrada)**

Waste4Change hadir menawarkan suatu terobosan yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan pemantauan kinerja pengurangan dan penanganan sampah melalui pembuatan *platform* Jakstrada. *Platform* ini dapat digunakan untuk mengetahui seberapa efektif pengelolaan sampah yang telah dilakukan dengan sarana, prasarana dan sumber daya yang tersedia.

Hasil pemantauan melalui *platform* di setiap Kabupaten/Kota dapat diakses secara mudah, cepat, dan valid oleh pemerintah daerah dan dapat dijadikan sebagai dasar untuk menganalisis apa saja faktor yang mempengaruhi keberhasilan maupun kegagalan serta bahan evaluasi atau rekomendasi kebijakan program pengelolaan sampah. Sebagian besar pemerintah daerah di Indonesia menghadapi tantangan tersendiri dalam memperhitungkan kinerja pengurangan dan penanganan sampah yang sudah dilakukan. Hal ini dikarenakan pemantauan terhadap kinerja tersebut masih dilakukan secara manual di setiap wilayah sehingga membutuhkan waktu yang lama.

DKI Jakarta merupakan salah satu provinsi yang sudah menyusun rencana

aksi pengelolaan sampah dan melalui Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta bekerja sama dengan *Waste4Change* untuk mewujudkan target tersebut melalui pembuatan *platform* Jakstrada guna memantau kinerja pengelolaan sampah berbasis *online*.

- **Less Waste Initiative Program**

Less Waste Initiative Program terdiri dari dua tahap yaitu (1) pendampingan partisipasi kawasan dunia usaha dan Lembaga Pengelola Sampah (LPS) di tingkat masyarakat dalam mendukung pengurangan dan penanganan sampah; (2) penyusunan *draft* peraturan daerah terkait peran dunia usaha dan LPS dalam upaya pengurangan dan penanganan sampah.

Program ini penting dilakukan mengingat partisipasi multi *stakeholder* sangat dibutuhkan untuk mendukung upaya peningkatan pengurangan sampah di sumber. Selain itu, beberapa daerah belum memiliki regulasi spesifik yang mengatur partisipasi dari dunia usaha dan juga kelompok masyarakat dalam upaya pengurangan dan penanganan sampah. Oleh karena itu, dibutuhkan terjalinnya sinergitas serta peningkatan kapasitas agar terbangun sebuah ekosistem yang kolaboratif dan sinergis mencapai tujuan *zero waste*.

DLH DKI Jakarta merupakan salah satu pemerintah daerah yang sudah melibatkan masyarakat secara langsung untuk mulai mengelola sampahnya.

Pelibatan masyarakat ini dilakukan melalui sebuah program pelatihan dan pendampingan yang disebut *Jakarta Less Waste Initiative for Commercial Areas* (JLWI) yang dikerjasamakan dengan *Waste4Change*. Sesuai dengan nama programnya, peserta yang terlibat dalam program ini adalah pengelola dunia usaha dan/atau kawasan di DKI Jakarta.

• **Review Masterplan Persampahan**

Waste4Change melihat bahwa Sebagian besar dokumen *masterplan* persampahan belum masuk ke dalam kategori sangat penting, hanya kategori penting saja sehingga tidak semua pemerintah daerah memiliki *masterplan* persampahan, Sebagian besar daerah yang sudah memiliki *masterplan* belum di *update* sesuai kondisi eksisting dan kebijakan terbaru, *Masterplan* belum menjadi dasar dalam pengambilan kebijakan yang berkaitan dengan masalah tata kelola persampahan, Sebagian besar dokumen *masterplan* hanya berfokus pada rencana teknis, operasional, serta kebutuhan biaya investasi tanpa kajian mendalam terkait tata kelola persampahan yang meliputi upaya penegakan aturan yang efektif, skema dan kebutuhan pendanaan persampahan, serta strategi mengoptimalkan kontribusi *stakeholder* dalam upaya pengurangan sampah ke TPA (Tempat Pembuangan Akhir).

Guna mencegah munculnya permasalahan akibat sampah yang tidak terkelola, maka tenaga ahli *Waste4Change* dan *World Wide Fund for Nature (WWF)* melakukan pengintegrasian pengelolaan sampah di Taman Nasional Komodo dan Kota Labuan Bajo serta menyusun landasan pengelolaan sampah yang mampu mendukung peningkatan tata kelola sumber daya alam, pemeliharaan ekosistem darat, pesisir, dan laut.

Harapan saya kedepannya pengelolaan sampah di Indonesia dapat lebih baik lagi. Mulai dari pemerintah pusat dan *stakeholder* terkait bisa fokus membangun sistem dan ekosistem melalui standarisasi pelayanan, standar biaya satuan pengelolaan sampah seperti *pay as you throw*, dan penegakan hukum yang disiplin.

Pemilihan teknologi yang digunakan wajib disesuaikan dengan kemampuan pendanaan yang dimiliki baik secara Anggaran Perbelanjaan dan Belanja Daerah (APBD) dan retribusi yang terkumpul, serta menentukan visi sistem dan ekosistem yang dipilih. Ekosistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan dan mengupayakan bahwa sistem pengelolaan sampah yang bertanggung jawab dapat tetap dilanjutkan oleh komunitas lokal bahkan setelah periode pendampingan sudah berakhir.

Kontributor: Bilqis Rulista Al Zahra dan Imam Yunanda Putra



MEMBERKAHI MASA PANDEMI DENGAN HOBI TANAM HIDROPONIK

Sejak Pemerintah memberlakukan kebijakan Working From Home (WFH) dan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) untuk mengatasi pandemi Covid-19, banyak instansi, termasuk BMKG membatasi jumlah pegawainya yang bekerja di kantor. Sedapat mungkin pekerjaan dapat dilakukan secara jarak jauh (*remote*) dari rumah. WFH menjadikan pegawai memiliki fleksibilitas dan waktu lebih banyak bersama keluarga melakukan kegiatan positif di rumah. KLIMA mencoba mendokumentasikan kegiatan-kegiatan positif yang relevan dengan aksi iklim yang dilakukan selama masa pandemi. Pada akhir September lalu, KLIMA berkesempatan berkunjung ke

rumah Bapak Siswanto yang bermukim di kawasan Bogor (Jawa Barat) dan mencoba mengeksplorasi hobi baru keluarga ini di masa pandemi, yaitu bertanam hidroponik.

Menurut Pak Siswanto, apa yang bermanfaat dari WFH setelah memiliki waktu di rumah?

"WFH ini kan memberi waktu yang lebih fleksibel ya. Saya pikir ini bagus untuk menciptakan kualitas hubungan dalam keluarga. Dalam keluarga, quality time atau waktu khusus bersama keluarga merupakan hal penting. Quality time akan memberikan banyak manfaat positif, antara lain mendekatkan anggota keluarga, meningkatkan

kehangatan serta keharmonisan, mengurangi rasa stress, meningkatkan semangat, menguatkan interaksi antar anggota keluarga dan rasa kasih sayang,” kata Pak Siswanto bersama Istri pada saat kami wawancarai di Taman Balkon rumahnya.

Bapak memanfaatkan WFH dengan menanam hidroponik, inspirasinya datang dari mana?

Pada saat WFH kan kita tidak lagi berpagi-pagi atau terburu-buru pergi ke kantor untuk mengejar jam absen bekerja. Demikian pula pulanginya. Kita jadi merasa lebih santai. Karena lebih santai itu kita jadi banyak memperhatikan rumah. Rasanya pingin rumah kita ini terhijaukan, sebagai bagian kontribusi kita menyehatkan udara lingkungan. Media sosial sudah banyak digunakan mulai dari kalangan remaja hingga dewasa, salah satunya YouTube. Dari YouTube tidak hanya berisi video dan informasi asal-asalan, namun terdapat informasi lainnya yang dapat menginspirasi kreativitas. *“Saya mulai mencari inspirasi bertanam hidroponik dari YouTube. Ada dua tema kreativitas yang paling banyak, yaitu tanaman hidroponik dan kerajinan mandiri (DIY). Hidroponik dengan berbagai macam metodenya, serta kreativitas kerajinan yang dapat mengurangi sampah plastik dengan konsep 3R (reduce, reuse, dan recycle),”* kata Bapak Siswanto.

Bertanam hidroponik sistem DFT (*Deep Flow Technique*) menggunakan pipa

pvc biasanya menguras modal yang tidak sedikit, dan tidak membantu mengurangi sampah lingkungan. Pak Siswanto lalu bertekad bertanam hidroponik menggunakan barang bekas di sekitarnya (botol-botol bekas berbagai jenis, gelas air mineral, sisa kain flanel, kaos kaki bekas). Keluarga ini juga bertekad untuk mengurangi produksi sampah plastik khususnya di level rumah, melakukan pemilahan sampah dan komposting.

Selain hidroponik dan pengurangan sampah, Pak Siswanto juga memanfaatkan pekarangan pinggir sungai di samping rumah untuk beternak lele di kolam terpal, juga memelihara ikan hias akuarium maupun di kolam depan rumah.

Dimana saja kegiatan itu dilakukan dan bahan apa saja yang diperlukan untuk perawatan pada tanaman?



irigasi vertikal (media tanah menggunakan botol)

“Kegiatan tanaman hidroponik bisa dilakukan dirumah seperti berkebun di samping rumah, di teras depan halaman rumah, dan sebagian besar penanaman tanaman hidroponik juga berada di teras atas rumah lantai dua,”

tutor Pak Siswanto.

Adapun bahan-bahan yang digunakan untuk perawatan pada tanaman seperti pestisida alami, nutrisi tanaman, dan pupuk organik cair. Dari penjelasan Ibu Siswanto pestisida alami tersebut bisa dibuat dari bahan-bahan rumah tangga, seperti kulit bawang yang direndam air dalam botol selama 2 hingga 4 hari sehingga siap disemprotkan pada daun yang terkena hama. Bahan yang terkandung pada kulit bawang bermanfaat untuk membasmi hama tanaman. Selain pestisida alami, Ibu Siswanto juga membuat nutrisi untuk tanaman hidroponik.



TDS Meter (Mengukur PH air)

“Tanaman hidroponik membutuhkan nutrisi tanaman, umumnya menggunakan bahan nutrisi AB Mix. Kadar nutrisi ini harus terukur, tidak berlebih dan tidak kurang, biasanya diukur menggunakan TDS (Total Dissolved Solids) meter untuk mengukur ph dan kepekatannya. AB Mix dapat dibuat sendiri menggunakan campuran pupuk A (mengandung unsur kalium) dan pupuk

B (mengandung unsur sulfat dan fosfat) yang berbentuk pupuk organik cair. Cara membuat nutrisi tanaman sendiri ialah pertama menggunakan kulit pisang dipotong kecil-kecil, dihaluskan dan ditambah dengan air gula merah. MOL (Mikroorganisme Lokal) yang bisa ditemukan di toko pertanian juga ditambah sebanyak 2 sendok dan dimasukkan ke dalam botol lalu didiamkan hingga sepekan,” tambah Ibu Siswanto terkait perawatan tanaman.

Pupuk organik cair bisa dibuat menggunakan ampas kopi yang ditambah air beras dan air gula. Pada membuat pupuk organik cair harus mengandung 3 komponen, yaitu karbohidrat, zat gula, dan mikroorganisme. Mikroorganisme/ bakteri untuk membuat kompos, biasanya menggunakan cacing, namun jika tidak ingin ribet bisa digunakan IMK (komposter).

Selain pupuk organik untuk hidroponik, Pak Sis juga membuat ramuan obat sakit ikan atau supaya air aquarium dan kolam menjadi lebih sehat. Bahannya sederhana: mengkudu, bawang putih, daun pepaya, jeruk dihaluskan jadi satu lalu disaring untuk ampasnya dan pisahkan. Ampas bisa menjadi campuran pakan ikan dan residu cairannya digunakan sebagai obat campuran air.

Mengapa lebih memilih untuk fokus pada tanaman hidroponik? Apakah

sudah mencoba teknik penanaman lainnya selain hidroponik?

“Tanaman Hidroponik merupakan teknik penanaman yang menggunakan media air, sehingga lebih mudah, bersih, dan terlihat rapi serta menghindari banyaknya cacing,” kata Bu Siswanto.

Bu Siswanto juga menyampaikan pengalamannya sebelum memilih fokus pada tanaman hidroponik, yaitu mencoba menanam menggunakan *polybag* namun terkendala banyaknya cacing pada media tanah. Namun ternyata ada solusinya, seperti menggunakan teknik irigasi vertikal yang menggabungkan teknik pengairan dengan sumbu kapiler yang terhubung ke botol air sehingga menyuplai air ke media tanah dalam *polybag*. Teknik ini menjadikan tanaman tidak perlu penyiraman setiap hari karena air tersedia terus menerus, sementara nutrisi didapatkan dari tanah. Hanya sepekan sekali saja media tanah itu disirami oleh pupuk organik cair yang terbuat dari ampas kopi dan kulit pisang.

“Selain hidroponik, irigasi vertikal, kami juga melakukan mina kultur, yaitu mencoba peliharaan lele di ember, kemudian di tumpangsari dengan kangkung di atasnya. Istilahnya budikdamber (budidaya ikan dalam ember). Sistem akuaponik dari air kolam yang keruh kemudian air masuk ke filter, filter masuk ke tanaman untuk memberi nutrisi pada tanaman lalu keluar lagi ke kolam ikan,” terang Bapak Siswanto.



Budikdamber (budidaya lele dalam ember)

Bagaimana Pemanfaatan Tanaman Hidroponik dan Kaitannya Dalam Menghadapi Perubahan Iklim Menurut Bapak?

Pada dasarnya tanaman merupakan sumber oksigen dari proses fotosintesis yang dapat menyerap gas karbon dioksida (CO_2), sehingga mampu mengurangi gas polutan yang ada di atmosfer dan menjadikan udara disekitar kita menjadi lebih segar.

Beliau berpendapat *“Dalam skala besar keberadaan hutan tropis harus tetap ada dan terjaga, karena akan menjadi faktor penghambat laju penambahan emisi gas rumah kaca di dunia. Dalam skala kecil semakin banyak tanaman yang ada disekitar kita, semakin banyak tanaman tersebut berkontribusi dalam menyerap gas rumah kaca dan sumber polusi yang lainnya. Semakin banyak tanaman yang kita tanam maka semakin banyak juga karbon yang terserap. Maka dari itu, banyak pihak yang menginginkan Indonesia tetap menjaga dan ikut melestarikan hutannya”*.

Kontributor: Nisa Farhana dan Nurul Hidayah Yuliyani



Wawancara Dr. Indra Gustari :

MENUJU PRAKIRAAN IKLIM YANG LEBIH AKURAT DAN SESUAI DENGAN HARAPAN MASYARAKAT

Pak Indra, begitu beliau biasa disapa dalam kesehariannya di BMKG. Saat ini bertugas sebagai Kepala Bidang Analisis Variabilitas Iklim, Pusat Informasi Perubahan Iklim yang membawahi Sub Bidang Analisis dan Informasi Iklim dan Sub Bidang Peringatan Dini Iklim. Unit kerja yang beliau pimpin merupakan salah satu “*core business*” di bidang layanan informasi iklim BMKG dimana pemantauan kondisi dinamika iklim berikut prakiraannya di Indonesia menjadi tanggung jawab utamanya. Layanan informasi yang diberikan oleh tim beliau termasuk layanan yang paling ditunggu masyarakat karena menyangkut hajat hidup di banyak sektor.

Beruntung sekali tim redaksi

KLIMA pada edisi kali ini berhasil mewawancarai Dr. Indra Gustari dan sempat berbincang-bincang tentang bagaimana pandangan beliau mengenai prakiraan iklim di Indonesia. Hasil bincang-bincang kami sajikan secara eksklusif pada rubrik FIGUR KLIMA berikut ini.

Boleh diceritakan kehidupan masa kecil Pak Indra, pak?

Saya menghabiskan masa kecil saya di Kerinci, Jambi, tepatnya di daerah lembah bagian dari pegunungan bukit barisan. Saya mulai merantau sejak menamatkan pendidikan SMA tahun 1993 sampai saat ini.

Bagaimana ceritanya hingga Bapak bisa bekerja di BMKG?

Saya bekerja di BMKG setelah

menempuh pendidikan ikatan dinas setara Diploma III jurusan Meteorologi di Balai Pendidikan dan Pelatihan Meteorologi dan Geofisika (BPLMG) tahun 1993-1996, mulai bekerja di BMKG sejak awal tahun 1997.

Kira-kira pengalaman apa yang paling berkesan bagi Pak Indra selama bertugas di BMKG?

Yang paling saya ingat adalah pada saat pertama kali penempatan dan melakukan *briefing* cuaca. Saya ditugaskan pertama kali di Stasiun Meteorologi Banda Aceh. Pada saat itu Banda Aceh masih menjadi daerah operasi militer. Pada hari kedua saya mulai bekerja, saya sudah harus melakukan *briefing* cuaca untuk penerbangan militer. Saya bersyukur karena sebelum ditempatkan di stasiun, saya berkesempatan mengikuti *job training* di Bidang Analisis Meteorologi di Kantor Pusat BMG (saat itu belum berganti nama menjadi BMKG).

Dengan berbekal pengetahuan yang diperoleh selama mengikuti pendidikan di BPLMG, pengalaman *job training* di Kantor Pusat dan *print out* citra satelit (saat itu masih berwarna hitam putih yang dikirim dari Kantor Pusat BMG via faksimili), saya berangkat menuju ruang *briefing* di pangkalan TNI AU Sultan Iskandar Muda, menyusuri pinggiran *runway* sambil tentunya dengan selalu berdo'a agar *briefing* berjalan lancar dan prakiraan cuacanya bisa tepat dan akurat.

Lalu apa yang menjadi tugas utama dalam jabatan yang sedang Bapak emban saat ini?

Saat ini saya ditugaskan di Bidang Analisis Variabilitas Iklim, Pusat Informasi Perubahan Iklim. Unit kerja ini berada dibawah naungan Kedeputusan Bidang Klimatologi BMKG. Tugas utamanya adalah menyediakan informasi iklim dalam bentuk analisis dan prediksi serta peringatan dini iklim ekstrim untuk seluruh wilayah Indonesia. Tentu saja dalam pelaksanaan tugas tersebut, kami didukung oleh unit kerja dari bidang lain di Kedeputusan Bidang Klimatologi dan BMKG, termasuk Unit Pelaksana Teknis (UPT) di daerah.

Berbicara tentang iklim, menurut Bapak bagaimana kondisi iklim secara umum di Indonesia? Mengapa bisa beragam?

Beragamnya iklim di Indonesia disebabkan oleh faktor-faktor penggerak iklim (*climate driving factors*) yang beragam serta luasnya wilayah Indonesia. Iklim di wilayah Indonesia dipengaruhi oleh berbagai fenomena iklim skala global, skala meso dan juga lokal seperti ENSO, monsun, MJO, hingga adanya variasi angin darat-laut dan angin gunung-lembah sebagai akibat dari perbedaan orografi dan topografi wilayah.

Oleh sebab itu, kita dalam menyediakan informasi iklim (dan juga cuaca) untuk wilayah Indonesia sangat

mempunyai jaringan pengamatan yang dapat menangkap variasi-variasi tersebut baik secara spasial maupun temporal.

Bagaimana perbedaan kondisi iklim saat ini dibandingkan iklim masa lalu, misal 100 tahun lalu?

Sebenarnya informasi iklim untuk jangka waktu panjang secara detail tersedia dan diolah oleh teman-teman di Bidang Analisis Perubahan Iklim. Namun, secara umum kita bisa melihat analisis data historis yang sudah diolah. Analisis data memperlihatkan bahwa terjadi kenaikan suhu udara di banyak titik pengamatan, seiring dengan terjadinya peningkatan konsentrasi gas rumah kaca serta isu pemanasan global.

Pada periode waktu yang lebih singkat, kita juga dapat melihat dari perubahan karakteristik iklimnya (normal hujan dan zona musim) yang secara rutin dievaluasi dan diperbaharui setiap 10 tahun sekali. Hasil evaluasi telah menunjukkan adanya perubahan tersebut.

Berdasarkan pengalaman di lapangan, apakah mudah memprediksi parameter iklim?

Menyediakan informasi prediksi iklim merupakan salah satu tugas utama BMKG yang pelaksanaannya menjadi tanggung jawab kami di Bidang Analisis Variabilitas Iklim. Dalam membuat prediksi iklim kita

memanfaatkan metode dan teknologi yang berkembang sampai saat ini. Hal yang mirip juga dilakukan di pusat-pusat layanan iklim di berbagai negara. Jadi, kalau kita mengacu kepada prosedur dan standar kerja untuk menyiapkan prediksi iklim, maka dapat saya katakan bahwa melakukan prediksi iklim bukanlah pekerjaan yang sulit.

Lalu sejauh mana tingkat akurasi prediksi iklim BMKG hingga saat ini?

Saat ini akurasi prediksi iklim kita secara nasional berada pada kisaran akurasi 76% hingga 80%. Nilai akurasi ini berbeda pada musim yang berbeda (hujan/kemarau) dan juga antara satu wilayah dengan wilayah yang lainnya, dilatari oleh karakteristik iklim wilayahnya yang berbeda-beda.

Jenis-jenis layanan prediksi iklim apa saja yang sekarang sudah tersedia di BMKG?

Saat ini BMKG sudah memberikan layanan prediksi iklim untuk beberapa parameter utama, yaitu parameter yang paling signifikan dirasakan oleh publik dan mempengaruhi berbagai sektor kehidupan. Antara lain prediksi curah dan sifat hujan, musim kemarau dan musim hujan, suhu udara (maksimum, minimum dan rata-rata), angin, indeks monsun, indeks Nino, indeks *Dipole Mode*, MJO, kelembaban udara, dan lain-lain. Prediksi tersedia mulai dari per tiga dasarian setiap bulannya dan dalam format bulanan hingga 6-12 bulan ke depan.

Sejauh ini, apakah BMKG sudah mampu membuat model prediksi iklim secara mandiri?

Seharusnya mampu, dan kita sudah memulainya dengan menggunakan pendekatan model statistik. Secara operasional kita sudah rutin mengeluarkan prediksi indeks Nino3.4 dan indeks *Dipole Mode* dengan akurasi yang cukup handal jika dibandingkan dengan keluaran model-model prediksi di institusi iklim dari berbagai negara. Selain itu, kita juga memanfaatkan data observasi di wilayah Indonesia untuk melakukan koreksi bias (bagian dari *statistical guidance*) dalam usaha meningkatkan akurasi prediksi keluaran model iklim dinamis.

Berbicara mengenai kendala, kira-kira kendala apa yang membuat kurang optimalnya penyebaran informasi layanan prediksi iklim di Indonesia?

Menurut saya faktor yang paling mendominasi kurang optimalnya penyebaran informasi prediksi iklim, terutama kepada publik, adalah masih terbatasnya literasi dan format informasi yang disajikan. Literasi yang dimaksud disini berhubungan dengan tingkat pemahaman pengguna terhadap informasi prediksi yang dikeluarkan oleh BMKG.

Pertanyaan terakhir, pak. Berkenaan dengan impian dan harapan. Visi apa yang ingin Bapak wujudkan di BMKG?

Saya berharap sekali BMKG bisa lebih mandiri, lincah dan inovatif dalam

menyediakan informasi cuaca, iklim dan kegempaan. Dengan segala sumber daya yang ada, saya optimis suatu saat BMKG akan bisa mewujudkannya dan saat ini kita sedang mengarah kesana.

Liputan wawancara oleh: Nisa Farhana dan Dwi Indriyati

RIWAYAT KARIR

 Jambi, 24 Agustus 1975

-  • D3 Meteorologi, Balai Pendidikan dan Pelatihan Meteorologi dan Geofisika/Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (1996)
- S1 Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknik Harapan, Medan (2003)
- S2 Sains Atmosfer, Institut Teknologi Bandung (2005)
- S3 Sains Atmosfer, Institut Teknologi Bandung (2014)

-  • Forecaster, Stamet Blangbintang, (1997 - 1999)
- Kapoksi Komputasi Data, Balai MG Wilayah I Medan (2000 - 2003)
- Peneliti, Puslitbang BMG (2005 - 2006)
- Kepala Sub Bidang Manajemen Data, Balai Besar MKG Wilayah I Medan (2006 - 2010)
- TB Program Doktor ITB (2010 - 2014)
- SPT Dosen STMKG (2014 - 2016)
- Pusat Layanan Informasi Iklim Terapan (2016 - 2017)
- Pusat Informasi Perubahan Iklim (2017 - Sekarang)



STASIUN KLIMATOLOGI SEMARANG

Stasiun Klimatologi Semarang merupakan salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) BMKG yang bertugas melakukan pengamatan iklim dan kualitas udara, pengolahan data, serta pelayanan informasi iklim untuk wilayah Provinsi Jawa Tengah. Stasiun Klimatologi yang terletak di Jalan Siliwangi No. 291 Kota Semarang ini mulai beroperasi sekitar tahun 1970-an dan dipimpin oleh Kepala Stasiun yang pertama yaitu Bapak Prihadi. Sebagai stasiun koordinator BMKG di Jawa Tengah, dalam menjalankan tugasnya Stasiun Klimatologi Semarang berkoordinasi dengan UPT BMKG lainnya di Jawa Tengah dan juga melakukan koordinasi lintas instansi,

terutama dengan instansi yang bergerak di bidang pertanian.

Sumber daya manusia di Stasiun Klimatologi Semarang terbagi menjadi beberapa kelompok, yaitu:

- a. Kelompok Data dan Informasi, pegawai pada kelompok ini memiliki spesifikasi keahlian sebagai *weather forecaster* atau *climate forecaster*. Tugasnya adalah melakukan pengolahan data iklim dan melayani masyarakat terkait permintaan data dan informasi iklim;
- b. Kelompok Observasi, kelompok ini bertugas mengamati unsur-unsur cuaca dan iklim

secara berkala. Petugas yang bekerja pada kelompok ini umumnya adalah pegawai senior yang sudah berpengalaman melakukan pengamatan dan pengumpulan data;

- c. Kelompok Teknisi, tugas kelompok ini adalah melakukan pemeliharaan peralatan pengamatan iklim dan memastikan semua peralatan berfungsi dengan baik sekaligus melakukan perbaikan terhadap peralatan yang mengalami kerusakan atau gangguan;
- d. Tata Usaha kelompok ini terdiri dari bendahara keuangan dan barang serta arsiparis. Pegawai di bagian tata usaha berkewajiban mengurus semua pekerjaan administrasi yang dilakukan baik secara manual maupun digital (terkomputerisasi).

Dari semua kelompok yang ada, masing-masing kelompok saling mendukung dan melengkapi satu sama lain sehingga tugas-tugas operasional di Stasiun Klimatologi Semarang dapat berjalan dengan baik.

Untuk menunjang operasional pengamatan iklim dan kualitas udara, Stasiun Klimatologi Semarang saat ini dilengkapi dengan beberapa peralatan pengamatan baik jenis konvensional atau manual maupun jenis otomatis atau digital. Peralatan manual yang banyak dipasang dan merupakan



Gambar 1. Taman alat Stasiun Klimatologi Semarang

salah satu alat ukur unsur iklim yang paling penting adalah penakar hujan sederhana atau penakar hujan Observatorium (Ombrometer). Saat ini Stasiun Klimatologi Semarang memiliki 850 alat penakar hujan sederhana yang tersebar di seluruh kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah. Selain itu Stasiun Klimatologi Semarang juga memiliki Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus (SMPK) yang tersebar di 17 lokasi.

Di Stasiun Klimatologi Semarang sendiri dipasang beberapa alat ukur unsur iklim, diantaranya adalah penakar hujan semi otomatis yaitu penakar tipe Hellman, alat ukur suhu yaitu Psikrometer sangkar yang terdiri dari termometer bola kering dan bola basah serta termometer minimum dan termometer maksimum yang tersimpan di dalam sangkar cuaca, termometer suhu tanah dengan beberapa kedalaman, Termohigrograf untuk mengukur suhu dan kelembaban udara, Anemometer untuk mengukur angin yang dipasang di beberapa level ketinggian, Panci Penguapan untuk mengukur evaporasi, Lysimeter untuk mengukur kadar air tanah, dan

FIGUR KLIMA

peralatan pengamatan lainnya.

Sedangkan peralatan otomatis yang dipasang dan dioperasikan adalah *Automatic Rain Gauge* (ARG) yang digunakan untuk mengukur curah hujan secara otomatis (terdapat sekitar 41 buah di seluruh Jawa Tengah), *Automatic Rain Water Sampler* (ARWS) untuk mengukur sampel kualitas air hujan, *HV Sampler* untuk mengukur kadar debu di udara, *Automatic Sun Recorder System* (ASRS) yang berfungsi sebagai pengukur radiasi matahari secara otomatis, dan alat untuk mengukur gas rumah kaca (GRK). Selain itu ada juga beberapa peralatan yang terintegrasi seperti iklim mikro otomatis yaitu alat ukur suhu/kelembaban/tekanan/angin pada beberapa level ketinggian, dan *Automatic Weather Station* (AWS) yang merupakan satu set alat ukur iklim yang terdiri dari alat ukur curah hujan, suhu, kelembaban, tekanan, dan angin.

Data yang dihasilkan dari pengamatan unsur-unsur iklim ini selanjutnya diolah menggunakan berbagai aplikasi dan dikombinasikan dengan informasi dari luar BMKG untuk menghasilkan informasi iklim seperti prakiraan curah hujan dasarian, bulanan, dan 3 bulanan baik dalam format deskriptif, tabular, grafik, peta, gambar infografis, maupun videografis. Informasi iklim yang diproduksi oleh Stasiun Klimatologi Semarang disampaikan kepada masyarakat dalam bentuk buletin bulanan, ditampilkan di laman *website*

iklimjateng.info dan aplikasi berbasis Android serta beberapa *platform* media sosial.

Informasi iklim yang dikemas dalam bentuk buletin disebarkan untuk konsumsi instansi-instansi terkait hingga ke tingkat kecamatan. Disamping itu, penyampaian informasi iklim juga dilakukan melalui berbagai forum presentasi di berbagai instansi, melalui siaran televisi (TVRI) dan radio (RRI).

Hingga saat ini Stasiun Klimatologi Semarang sudah melakukan beberapa inovasi di bidang pelayanan, mulai dari pengumpulan data yang awalnya diperoleh dari 125 pos hujan, sekarang sudah ada lebih dari 500 pos hujan yang bisa diambil datanya. Mekanisme pengumpulan data hujan yang sebelumnya dilakukan secara manual, saat ini sudah menggunakan sistem *online* atau menggunakan aplikasi yang lebih praktis dan mudah dioperasikan. Aplikasi tersebut bernama *Sihujan*. Dengan memanfaatkan teknologi ini, informasi iklim dapat disampaikan kepada masyarakat dengan lebih cepat. Selain itu tersedia juga fasilitas *online tracking* yang memungkinkan masyarakat pengguna yang mengajukan permohonan permintaan data dapat mengikuti perkembangan proses permohonannya.

Liputan oleh: Nizar Manarul Hidaat, Imam Yunanda Putra, R Hikmat Kurniawan, Siswanto



Drs. NASRULLAH

Kepala Pusat Layanan Informasi Iklim Terapan (2019 - 2020)

TELADAN BAGI PARA ASN BMKG

Tepat 1 Oktober 2020, Bapak Drs. Nasrullah mulai memasuki masa purna bakti setelah bertugas selama kurang lebih 36 tahun di BMKG. Jabatan terakhir beliau sebelum pensiun adalah sebagai Kepala Pusat Layanan Informasi Iklim Terapan di Kedeputusan Bidang Klimatologi.

Selama bertugas di BMKG cukup banyak kisah seru dan haru yang beliau alami. Dimulai dari pengalamannya di tahun 1984 sebagai tenaga *back up shadow operation* Bandara Soekarno Hatta yang belum diresmikan. Saat itu Pak Uly, nama panggilan beliau yang ternyata lebih populer daripada nama aslinya, bertugas sebagai *weather forecaster* di Bandara Kemayoran, Jakarta. Tugas berikutnya adalah masih sebagai *weather forecaster* di Stasiun Meteorologi Frans Kaisiepo, Biak (Papua). Disana beliau sempat memperoleh tugas tambahan sebagai guru sekolah untuk bidang studi Matematika dan Fisika, tugas yang pada masa itu merupakan kewajiban yang diterapkan oleh pemerintah setempat karena belum adanya guru tetap di Biak untuk kedua mata pelajaran tersebut.

Rutinitas mengajar rupanya berlanjut ketika Pak Uly dimutasi ke Stasiun Meteorologi Budiarto, Curug pada tahun 1988. Disana beliau menjadi salah satu instruktur taruna PLP Curug (sekarang bernama Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia, STPI) untuk bidang studi *Aviation Weather*. Selama bertugas di Curug inilah Pak Uly sempat menjalani tugas belajar di Fakultas MIPA Universitas Indonesia jurusan S1-Fisika. Selesai tugas belajar, kembali dimutasi ke Stasiun GAW Bukit Kototabang di Sumatera Barat pada tahun 1996. Disana sempat mengalami pengalaman tak terlupakan ketika harus menerima tamu kunjungan dari WMO yang akan melakukan audit peralatan pemantau kualitas udara dan kinerja Stasiun GAW. Saat itu Kepala Stasiun tengah menghadiri Rakornas di Jakarta dan peralatan yang akan diaudit juga masih berada di Jakarta. Dengan segala daya dan fasilitas seadanya, Pak Uly berhasil membujuk tamu dari WMO tersebut agar bersedia menunggu hingga peralatan tiba dari Jakarta.

Ketika bertugas di Stasiun GAW Bukit Kototabang inilah untuk pertama kalinya Pak Uly bisa bepergian ke

luar negeri memenuhi undangan dari *Kyoto University* tepatnya dari *Radio Atmospheric Science Centre (RASC)*. Saat itu agenda kunjungannya ke Jepang adalah untuk mempelajari *Boundary Layer Radar Instrument and Data Handling*.

Perjalanan ke luar negeri berikutnya adalah ke CSIRO, Australia dan CapeGrimm di Tasmania untuk mempelajari *Surface Ozone Instrument and Data Acquisition* selama 30 hari di tahun 2002. Pelatihan lain yang juga sempat diikuti adalah pelatihan tentang instrumen pengukuran radiasi matahari (*Pyranometer*) di *GAWTEC VI, UFS Germany*. Saat itu bersamaan dengan terjadinya kasus peledakan bom di Bali yang berdampak pada ketatnya lalu lintas pengiriman barang antar negara. Namun berkat kegigihannya Pak Ully berhasil meyakinkan petugas imigrasi bahwa peralatan pengamatan unsur cuaca yang akan beliau bawa menuju Jerman bukanlah peralatan yang bisa membahayakan penerbangan.

Pada tahun 2005 Pak Ully memutuskan untuk hijrah ke Jakarta dan tidak bersedia melanjutkan masa tugasnya di Stasiun GAW Bukit Kototabang. Di Kantor Pusat BMKG (saat itu masih bernama BMG), beliau bekerja di Sub Bidang Informasi Kualitas Udara hingga pada tahun 2007 akhirnya diangkat menjadi Kepala Sub Bidang Manajemen Data Kualitas Udara. Dari sinilah perjalanan karir Pak Ully sebagai pejabat struktural di BMKG

Pusat dimulai. Selanjutnya serentetan jabatan diamanahkan kepada beliau, antara lain menjadi Kepala Sub Bidang Pencemaran Udara (tahun 2009 - 2010), Kepala Bidang Informasi Perubahan Iklim (tahun 2010 - 2016), Kepala Biro Perencanaan (tahun 2016 - 2019) dan terakhir sebagai Kepala Pusat Layanan Informasi Iklim Terapan (tahun 2019 - 2020). Selain itu sempat pula menjabat sebagai Kepala Unit Layanan Pengadaan (ULP) BMKG Pusat dengan periode pengangkatan per 1 November 2013.

Di Pusat Layanan Informasi Iklim Terapan inilah Pak Ully bersama jajarannya sempat melakukan banyak inovasi terkait pelaksanaan kegiatan Sekolah Lapang Iklim (SLI) dengan konsep SLI-Operasional dan SLI-Operasional “*New Normal*”, layanan informasi peringatan dini penyakit demam berdarah berbasis informasi iklim hasil kerjasama antara BMKG dengan Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta, Dinas Kesehatan Provinsi Bali dan Kementerian Kesehatan, serta dioperasionalkannya kembali Sistem Informasi Hidrologi, Hidrometeorologi dan Hidrogeologi (SIH3) yang melibatkan kerjasama antara BMKG dengan beberapa instansi terkait dan UPT BMKG di daerah. Selain itu dilakukan pula pengembangan sistem informasi kualitas udara berbasis *online* dalam rangka mendukung penanggulangan bencana kebakaran hutan dan lahan di beberapa wilayah di Indonesia.

Di sini Pak Ullly juga termasuk pemimpin yang sangat memberikan keleluasaan bagi para milenial muda di unit kerja yang ia pimpin untuk terus berkarya, mengembangkan kreativitas dan mengoptimalkan jiwa mudanya untuk turut memajukan BMKG.

Dikenal sebagai sosok yang ramah dan dekat dengan orang-orang yang beliau pimpin, Pak Ullly lebih banyak menempatkan dirinya sebagai keluarga, sebagai orang tua yang membimbing dan tidak memandang jarak maupun perbedaan jabatan dengan bawahannya. Kerja keras, kejujuran dan loyalitasnya terhadap instansi menjadi contoh yang bisa diteladani oleh generasi penerus di BMKG. Prinsip beliau bahwa setiap kepercayaan yang diamanahkan harus dilaksanakan dengan sungguh-sungguh karena nantinya pasti akan terasa menyenangkan dan indah. Apapun hasilnya tetap serahkan semuanya kepada Allah SWT.

Terakhir beliau berpesan untuk Pusat Layanan Informasi Iklim Terapan yang kini telah beliau tinggalkan

selepas purna bakti, bahwa ada beberapa tantangan yang harus dihadapi. Pertama, harus lebih inovatif, praktis, dan mudah dipahami dalam menyajikan layanan informasi kepada masyarakat. Kedua, selalu siap mengikuti perubahan yang terjadi. Ketiga, jangan mudah merasa puas dengan kondisi yang ada, selalu belajar dan tidak berputus asa. Keempat, harus kompak dan sering membangun komunikasi, saling memaafkan dan berterima kasih antar sesama pegawai demi terciptanya suasana kerja yang nyaman dan kondusif.

Kini Pak Nasrullah tengah menikmati masa-masa indah sebagai purna bakti BMKG. Namun pengalaman hidupnya akan selalu tertinggal di BMKG dan menjadi teladan bagi para generasi penerus, generasi para abdi negara berprestasi.

Selamat memasuki masa purna bakti, Pak Ullly!

Diceritakan kembali oleh: Alifi Maria Ulfah dan Puput Priwarastuti

PUNGGAWA KEDEPUTIAN BIDANG KLIMATOLOGI PURNABAKTI TAHUN 2020



JAUHARI

Sub Bidang Analisis Informasi Iklim



NURALIYANTI

Sub Bidang Informasi Gas Rumah Kaca



BUDI
SETIAWAN

ADI
RIPALDI



MENGGAIRAHKAN OLAHRAGA

BADMINTON

Kontributor: Rendy Artha Luvian

DI BMKG

Badminton di Indonesia bukanlah olahraga khusus yang hanya dimiliki oleh segelintir orang saja. Hampir seluruh lapisan masyarakat mengenal olahraga ini. Bahkan sempat ada lagu yang bercerita tentang badminton yang dinyanyikan artis kawakan almarhum Benyamin Sueb. Lagu berjudul Badminton ini populer di era 80an. Seolah menggambarkan isi lagu Badminton dalam kehidupan nyata, hampir di setiap sudut kota dan desa kita dapat dengan mudah menjumpai lapangan-lapangan badminton yang tidak jarang berfungsi ganda sebagai lapangan voli, futsal sekaligus basket.

Seperti tidak mau ketinggalan, olahraga yang mempunyai nama lain bulutangkis ini juga digandrungi di lingkungan BMKG. Cukup banyak pecinta bulutangkis di kantor layanan cuaca, iklim dan kegempan ini yang rutin mengikuti sesi-sesi latihan demi memenuhi kegemaran mereka terhadap olahraga bulutangkis.

Pada kesempatan kali ini tim redaksi KLIMA berhasil melakukan wawancara dengan dua orang pegiat bulutangkis dari Kedeputusan Bidang Klimatologi BMKG, Adi Ripaldi dan Budi Setiawan, yang cukup banyak bercerita tentang rutinitas mereka di komunitas olahraga bulutangkis BMKG.

Pada awalnya kegiatan olahraga ini sudah mulai ada sejak BMKG masih bernama BMG, yaitu sekitar tahun

2000an. Kala itu, kesamaan hobi dan minat diantara Pak Soetamto, Pak Ali Mas'at, Pak Anggoro, dan beberapa rekan lainnya menjadikan terbentuknya sebuah komunitas yang kemudian secara rutin melakukan latihan tanding. Nah, komunitas yang ada sekarang ini sebenarnya masih merupakan kelanjutan dari komunitas yang dibangun oleh generasi terdahulu. Sebelum BMKG mempunyai fasilitas gedung dan lapangan olahraga sendiri, para pecinta "tepok bulu" ini sudah lama rutin berlatih di Gedung Olahraga (GOR) Garuda, Kemayoran, yang terletak tidak jauh dari Kantor Pusat BMKG. Selain GOR Garuda, ada juga GOR Cempaka Putih dan GOR yang terletak di dekat *Orchardz Hotel* yang juga sering dijadikan sebagai lokasi latihan.

Setelah BMKG memiliki lapangan sendiri, setiap Kedeputusan diberi jadwal latihan yang berbeda-beda, kecuali hari Jumat yang dikhususkan untuk latihan tanding bersama. Ada beberapa grup yang aktif memanfaatkan jadwal latihan, seperti grup Badminton Rabu Mania, grup Inskalrek Jarkom dan grup Klimat. Bahkan selama musim pandemi Covid-19, aktivitas latihan masih tetap berlangsung meskipun dilakukan di lingkungan tempat tinggal masing-masing.

Dalam perjalanannya, tim bulutangkis dari Kedeputusan Bidang Klimatologi menjadi langganan juara pertandingan sejak tahun 2016 sampai dengan 2018,

khususnya untuk kategori perorangan dan ganda putra. Pertandingan yang diminangkan adalah ajang kompetisi dalam rangka memperingati Hari Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (HMKG CUP). Pada kejuaraan HMKG CUP tahun 2019, tim bulutangkis Kedeputian Bidang Klimatologi berhasil meraih posisi juara II untuk kategori perorangan dan beregu. Juara III berhasil diraih pada kejuaraan dalam rangka memperingati Hari Perhubungan Nasional (Harhubnas) tahun 2018 dan 2019. Untuk kompetisi level nasional setidaknya tim BMKG berhasil lolos di tahap penyisihan grup dan bertemu lawan tanding eks-pemain nasional dan eks-atlet PON dari masing-masing provinsi, suatu kesempatan dan momen yang sangat luar biasa. Namun dengan terjadinya pandemi Covid-19 di

tahun 2020, untuk sementara tidak ada kejuaraan bulutangkis di tingkat mana pun.

Meskipun begitu, apapun kondisinya, para pecinta olahraga bulutangkis atau badminton ini akan selalu berusaha tetap konsisten berlatih karena selain untuk menyalurkan kegemaran, juga untuk menjaga kebugaran dan daya tahan tubuh selama musim pandemi. Hobi yang menjadikan badan sehat sekaligus ajang mendulang prestasi baik di level internal BMKG maupun antar Kementerian/Lembaga. Bahkan pada Pekan Olahraga Nasional KORPRI tahun 2017 dan 2019 BMKG sempat mengirimkan atlet-atletnya untuk berlaga di kejuaraan nasional antar Aparatur Negeri Sipil (ASN) dan berperan sebagai duta olahraga BMKG.

RIWAYAT PRESTASI PASANGAN GANDA PUTRA BUDI SETIAWAN DAN ADI RIPALDI

Juara 1 Ganda Putra HMKG CUP tahun 2016, 2017 dan 2018

Juara 1 Ganda Putra Sestama Cup 2019

Juara 2 Ganda Putra HMKG CUP 2019

Juara 2 Beregu HMKG CUP 2019

Juara 3 POR Harhubnas 2019

PORNAS KORPRI tahun 2017 dan 2019

PUNGGAWA INFORMASI CUACA DAN IKLIM BERPRESTASI DARI INDONESIA TIMUR

GRAZIELA ARIANI OLU

Nelson Mandela pernah berkata *“Education is the most powerful weapon which we can use to change the world.”* Bagi saya, pendidikan adalah kunci untuk meningkatkan kualitas hidup seseorang, baik dari segi sosial maupun ekonomi. Pendidikan adalah pembiasaan kebiasaan, pengetahuan dan keterampilan yang dapat menuntun kita kepada wawasan yang lebih luas serta pola pikir yang lebih kreatif, kritis dan mandiri. Hal ini tentu memperbesar peluang kita menuju kesuksesan dalam berkarir, serta membuka kesempatan dalam berkontribusi bagi masyarakat melalui bidang yang kita tekuni.

Dikutip dari artikel **20 Best Education System in The World** yang ditulis oleh **MBC Times** pada bulan Februari lalu, Korea Selatan mendapat peringkat pertama sebagai negara dengan sistem pendidikan terbaik di dunia, menggeserkan Finlandia. Korea Selatan diketahui berhasil mencapai tingkat literasi 100%, begitu pula dalam tes analisa dan berpikir kritis. Tidak heran negara ini menjadi kiblat modernisasi bagi sebagian orang, terutama generasi muda.

bagi saya, Korea Selatan adalah negara yang visioner dalam berbagai bidang, mulai dari pembangunan infrastruktur, perkembangan industri dan teknologi, pelestarian budaya, hingga pembiasaan karakter disiplin dan kerja keras yang sangat dijunjung oleh masyarakatnya. Hal ini menimbulkan kekaguman dan ketertarikan bagi banyak orang untuk mengenal negeri ginseng ini lebih jauh lagi. *By the way*, mengunjungi Korea Selatan sudah ada dalam *bucket list* saya sejak 8 tahun lalu.

Tidak hanya di bidang pendidikan,

Setiap orang memiliki mimpi, tapi

sudah seberapa besar usaha yang dilakukan untuk mencapainya?

Saya lahir dan besar di kota Jayapura, Papua. Setelah lulus pendidikan Diploma III Meteorologi di Akademi Meteorologi dan Geofisika (AMG), saya ditugaskan di Kabupaten Biak Numfor, sebuah kepulauan kecil yang berbatasan langsung dengan Samudra Pasifik yang ditempuh selama 1 jam perjalanan udara dari kampung halaman saya.

Hidup dalam zona nyaman setelah lulus pendidikan di tahun 2010 sempat membuat saya berpuas diri untuk mempunyai mimpi yang biasa-biasa saja karena terlanjur menikmati rutinitas yang dikerjakan. Hingga suatu ketika saya tersadar, yang membuat zona nyaman ini berbahaya adalah karena ia tidak berbahaya. Kenyamanan membuat seseorang berhenti menantang dirinya, dan pada akhirnya membuat ia berhenti bertumbuh.

Saya bersyukur bekerja di BMKG yang mengharuskan saya untuk senantiasa belajar dan memperbaharui ilmu. Melayani masyarakat secara langsung menuntut saya untuk selalu membekali diri dengan pengetahuan yang mumpuni. Bertemu dengan wartawan, bekerja sama antar instansi, mengunjungi sekolah pada *events* tertentu dan sesekali menjadi pembicara dalam berbagai sosialisasi. Semuanya itu mendorong saya untuk tidak terbuai lama di zona nyaman.

Hampir sepuluh tahun bekerja dan berinteraksi langsung dengan masyarakat tentu mengajari saya banyak hal. Atensi masyarakat terhadap informasi cuaca senantiasa mengingatkan saya bahwa pelayanan harus berjalan seirama dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Bertumbuh di lingkungan kerja yang memungkinkan untuk belajar dalam berbagai kesempatan, berperan dalam berbagai *events* yang menuntut keberanian untuk tampil di depan



publik, serta berkesempatan untuk dipimpin oleh orang-orang yang senantiasa mendukung pengembangan potensi diri, sebelumnya tidak saya sadari sebagai pembelajaran berharga yang tidak dialami oleh setiap orang.

Berprofesi sebagai seorang *forecaster* membuat saya merasa memiliki kewajiban untuk memberikan pelayanan terbaik bagi masyarakat. Perluasan edukasi tentang iklim dan lingkungan memang penting untuk mewujudkan masyarakat yang *aware* terhadap dampak perubahan lingkungan. Hal tersebut dapat dijadikan sebagai langkah preventif awal dalam mengurangi kerusakan lingkungan, seperti mencegah masyarakat melakukan pembakaran lahan yang dapat menyebabkan kebakaran hutan dan lahan, seperti yang terjadi di Indonesia beberapa tahun belakangan ini. Selain itu, kita juga bisa mengurangi tindakan penebangan hutan yang dilakukan secara sembarangan sehingga dapat memicu terjadinya longsor dan banjir, menumbuhkan kesadaran pentingnya menjaga kelestarian ekosistem darat dan laut agar kelestarian dan keseimbangan alam tetap terjaga, hingga membina generasi yang sigap terhadap mitigasi bencana dan berani melawan *hoax*.

Tidak sebatas pada peran saya sebagai seorang Meteorologis, saya bertekad untuk melayani dengan lebih lagi. Bukan hanya di *event* tertentu, tapi juga di waktu luang yang saya miliki dengan cara mengedukasi orang lain mulai dari anak-anak di lingkungan terdekat, membantu perluasan pendidikan yang nantinya dapat menjadi bekal untuk mereka.

Bagi saya, pelayanan tidak dibatasi oleh ruang dan waktu. Kapan pun, dimana pun, baik sendiri maupun berkelompok, setiap orang bisa melayani berdasarkan panggilan dan kemampuan masing-masing. Dengan begitu, setiap individu dapat berkontribusi bagi komunitasnya demi meningkatkan kualitas hidup bersama.

Orang tua saya selalu berpesan, "*Berikan pelayanan terbaik kepada semua orang tanpa pamrih. Segala hal baik yang nanti menyertainya hanyalah bonus.*" Tidak pernah terpikirkan hal kecil yang saya lakukan bisa berdampak besar dan menjadi prestasi yang membanggakan, yaitu terpilih sebagai salah satu delegasi dalam *Youth Exchange Program: South Korea*.

Hadirnya *Youth Exchange Program: South Korea* diharapkan dapat mewujudkan poin *SDGs* Nomor 4 yaitu: "Memastikan kualitas pendidikan yang inklusif dan merata serta mempromosikan kesempatan belajar sepanjang hayat bagi semua" dan Nomor 11 yaitu "Membangun kota dan pemukiman inklusif, aman, tahan lama dan berkelanjutan dengan berfokus pada salah satu indikator yang akan dicapai yaitu menguatkan upaya untuk melindungi dan menjaga warisan budaya."

SDGs adalah kesepakatan rencana aksi global yang dicanangkan oleh negara-negara lintas pemerintahan pada resolusi PBB sebagai tujuan



FINALIS TOP 20 Youth Exchange Program | *South Korea*

Graziela Ariani Olua



Youth Exchange Program: South Korea merupakan program pertukaran pemuda yang diharapkan dapat menjadi wadah bagi calon pemimpin dari seluruh Indonesia untuk belajar dan berbagi tentang kegiatan implementatif dalam rangka mewujudkan **Sustainable Development Goals (SDGs)** atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB). Program ini diadakan oleh *Global Youth Action (GYA)*, yaitu sebuah organisasi pemuda yang berfokus pada penyediaan kesempatan belajar di luar negeri dan menjalin kerja sama antara gerakan pemuda di seluruh dunia.

pembangunan bersama hingga tahun 2030. *SDGs* mempunyai 17 tujuan pembangunan dengan 169 target dan 232 indikator yang ditujukan untuk mencapai dunia yang lebih baik, yang dapat menjangkau **“People, Planet, Prosperity, Peace and Partnership”** dengan prinsip **“Leave no one behind.”** Selain tujuan pembangunan di bidang pendidikan, pembangunan dan pariwisata, salah satu poin *SDGs* yang menarik buat saya adalah **“Climate**

Action” atau Penanganan Perubahan Iklim. *Goal* ini menargetkan penguatan daya tahan dan kapasitas adaptasi terhadap bahaya yang berkaitan dengan iklim dan bencana alam di semua negara; mengintegrasikan ukuran-ukuran perubahan iklim ke dalam kebijakan, strategi dan perencanaan nasional, serta memperbaiki pendidikan, kesadaran dan kapasitas sumber daya manusia maupun institusi terhadap mitigasi perubahan

iklim, adaptasi, pengurangan dampak dan peringatan dini. Hal ini sejalan dengan visi dan misi BMKG: *“Mewujudkan BMKG yang handal, tanggap dan mampu dalam rangka mendukung keselamatan masyarakat serta keberhasilan pembangunan nasional, dan berperan aktif di tingkat Internasional.”*

“**Tidak ada kata terlambat untuk mulai mengejar mimpi. Ditempatkan di kota kecil pun bukan akhir dari segalanya. Jangan berkecil hati, jangan mengkerdikan diri, apalagi membatasi harapan. Berikan pelayanan terbaik dan reward lainnya akan mengikuti. Albert Schweitzer, seorang filsuf dan penerima Nobel perdamaian, berkata “Kesuksesan bukan kunci kebahagiaan. Kebahagiaan adalah kunci kesuksesan. Jika anda mencintai pekerjaan Anda, Anda akan menjadi orang yang bahagia.”**

Berbekal pengalaman dan tindakan nyata dalam pelayanan serta memiliki pandangan yang sejalan dengan program inilah yang membuat langkah saya semakin mantap untuk bersaing dan pada akhirnya terpilih menjadi delegasi *Youth Exchange Program: South Korea. What a sweet serendipity!* Mengikuti rangkaian proses seleksi program ini memberikan pengalaman membanggakan dan tidak terlupakan.

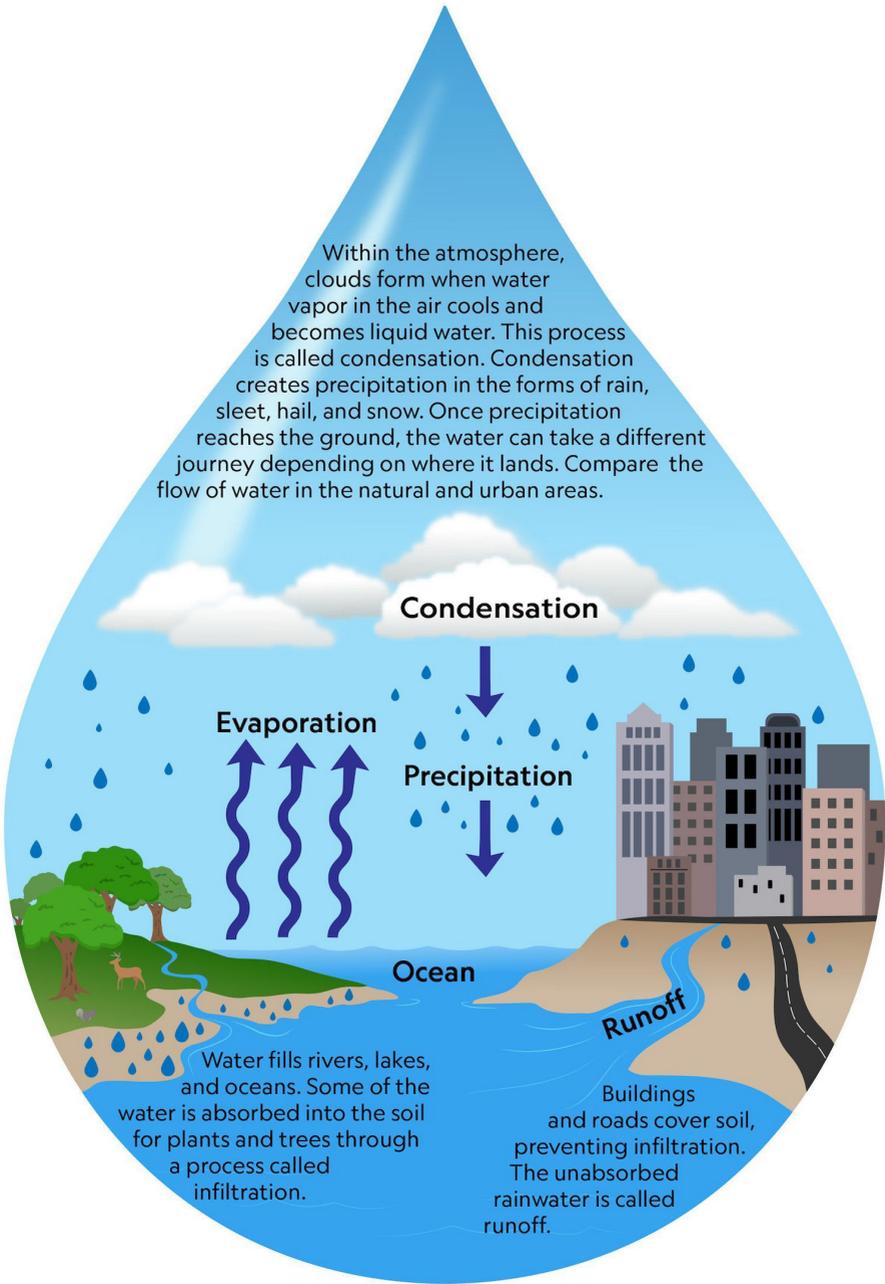
Mampu bersaing dengan peserta yang jauh lebih muda, lebih cerdas dan kreatif, mempelajari ilmu baru, hingga memaksakan diri untuk keluar dari zona nyaman adalah bukti bahwa pendidikan tidak dibatasi oleh umur, status sosial, suku maupun lokasi. Dimana ada tekad, disitu ada jalan. Yang perlu dilakukan adalah belajar lebih giat, bertumbuh menjadi versi terbaik diri sendiri dan memberikan pelayanan terbaik bagi sekeliling. Memaksimalkan potensi dalam diri adalah suatu keharusan. *“Live as if you were to die tomorrow. Learn as if you were to live forever”.*

Pembangunan berkelanjutan berskala nasional maupun internasional, mewujudkan komunitas yang peduli akan keberlangsungan ekosistem darat dan laut, menciptakan masyarakat yang tanggap terhadap bahaya perubahan iklim hingga mitigasi bencana membutuhkan kontribusi kita sebagai insan Meteorologi dan Geofisika. Siapkah untuk memberikan pelayanan terbaik? Mari bersinergi dan menjadi agen perubahan demi kehidupan yang lebih baik.

Berbicara mengenai *agent of change*, ada salah satu penggalan lagu favorit yang senantiasa menginspirasi saya: *“I’m starting with the man in the mirror. I’m asking him to change his ways and no message could have been any clearer: if you wanna make the world a better place, take a look at yourself and then make a change.”*

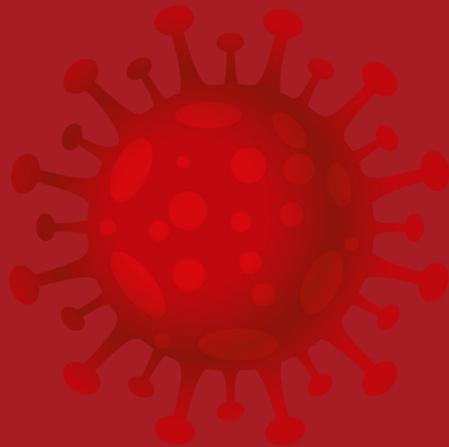
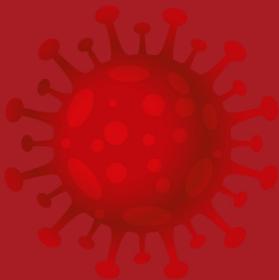
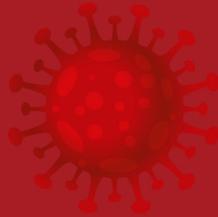
THE WATER CYCLE

Within the atmosphere, clouds form when water vapor in the air cools and becomes liquid water. This process is called condensation. Condensation creates precipitation in the forms of rain, sleet, hail, and snow. Once precipitation reaches the ground, the water can take a different journey depending on where it lands. Compare the flow of water in the natural and urban areas.





Source:
World Meteorological Organization



9 772655 361003

**KEDEPUTIAN BIDANG KLIMATOLOGI
BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA**

Jalan Angkasa 1 No. 2, Kemayoran, Jakarta Pusat 10610 – Indonesia

Telp. & Fax. (021) 6545769

www.bmkg.go.id