



# The Impact of Climate Change in Child Health : Risk and Responses



The Editor  
Ahmad Suryawan  
Deviyanti Puspitasari  
Risky Viria Praetoyo  
Gani Wabgunbardjo  
Satrio Boediman

## Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Penulis	iv
Daftar Isi	vi
Global Warming and/or Climate Change: Pediatrician Perspective <i>Ahmad Suryawan</i>	1
Food Safety Issues in Complementary Feeding <i>Nur Aisyah Widjaja</i>	15
Climate Changes: Nutrition and Stunting <i>Roedi Irawan</i>	45
The Role of Pediatricians in Disaster Management <i>Kurniawan Taufiq Khalifi</i>	61
Anticipating The Risk of Emergencies in Children Due to Forest Fire <i>Abdul Latief Azis</i>	73
Awareness on Seasonal Influenza in Children <i>Retno Asih Setyoningrum</i>	91
Impact of Air Pollution on Children's Respiratory Health <i>Ery Olivianto</i>	103
Effects of Climate Change on Children's Autoimmunity <i>Anang Endaryanto</i>	117
Educate Parents of Children with Atopic Dermatitis Due to Climate Change <i>Wisnu Barlianto</i>	155
Childhood Diabetes Mellitus and Climate Change: The Role of Pediatrician <i>Nur Rohmah</i>	165
Endocrine Disrupting Chemicals and Puberty <i>Muhammad Fariz</i>	180
Climate Change and Infectious Diseases Due to Global Warming <i>Ismaedipanto</i>	200
Climate Change and Dengue Virus Infection <i>Parwati Setiono Basuki</i>	219

# Awareness On Seasonal Influenza In Children

Retno Asih Setyoningrum

## LATAR BELAKANG

Tingkat pemanasan global telah meningkat selama 50 tahun terakhir. Peningkatan suhu permukaan akan mencairkan gletser dan menaikkan permukaan laut sehingga terjadi lebih banyak banjir, kekeringan, angin topan, dan gelombang panas. Perubahan iklim ini akan mempengaruhi kesehatan manusia, sebagian dengan mengubah epidemiologi patogen dan secara khusus, perubahan iklim dapat mengubah insidensi dan keparahan infeksi pernapasan dengan memengaruhi vektor dan respons imun inang. Penularan virus dari manusia ke manusia, ditularkan melalui vektor, dan zoonosis telah mengakibatkan penyebaran penyakit dengan cepat. Masing-masing bentuk transmisi ini sangat dipengaruhi oleh iklim, ekologi, dan geografi. Sifat wabah yang tak terduga dan muncul ini membutuhkan studi yang cermat tentang penyebaran dan hubungannya dengan faktor lingkungan. Perubahan suhu, curah hujan, kelembaban relatif, dan polusi udara memengaruhi aktivitas dan transmisi viral dan dapat berkontribusi untuk meningkatkan dan meningkatkan epidemi. Infeksi pernapasan tertentu, seperti misalnya avian influenza yang terjadi di daerah yang sebelumnya tidak

pernah ada.<sup>1</sup> Pemahaman tentang keterkaitan perubahan iklim terhadap infeksi saluran pernapasan khususnya karena virus influenza ini perlu dipahami dengan baik agar bisa mencegah efek yang merugikan.

## DEFINISI DAN ETIOLOGI<sup>2</sup>

Influenza musiman adalah penyakit saluran pernapasan akut yang disebabkan oleh virus influenza musiman. Terdapat 4 tipe virus influenza musiman yaitu A, B, C, dan D. Virus influenza A dan B sering menyebabkan epidemi musiman, virus influenza C jarang ditemukan, dan virus influenza D hanya menginfeksi hewan ternak.

Virus influenza sendiri termasuk dalam famili *Orthomyxoviridae*. Virus influenza diklasifikasikan sesuai tipenya berdasarkan nucleoprotein yang dimiliki. Virus influenza A diklasifikasikan lagi dalam subtype berdasarkan glikoprotein selubung yang memiliki aktivitas *haemagglutinin* (HA) atau *neuraminidase* (NA). Tingkat mutasi yang tinggi dan *reassortment* genetik yang sering pada virus influenza berkontribusi terhadap variabilitas antigen HA dan NA yang sangat besar. Mayoritas dari 17 subtype HA dan 10 NA yang telah teridentifikasi bersirkulasi dalam populasi burung akuatik liar. Manusia pada umumnya terinfeksi oleh virus subtype H1, H2 atau H3, dan N1 atau N2.

Mutasi titik kecil yang menyebabkan perubahan kecil (*antigenic drift*) relatif sering terjadi. *Antigenic drift* memungkinkan virus untuk menghindari pengenalan oleh imunitas tubuh dan mengakibatkan epidemi influenza berulang yang dikenal sebagai influenza musiman. Sedangkan perubahan besar pada antigen HA (*antigenic shift*) disebabkan oleh *reassortment* materi genetik dari subtype A yang berbeda.

*Antigenic shift* yang menghasilkan jenis pandemi baru terjadi melalui *reassortment* antara subtipe hewan dan manusia, misalnya pada babi yang terinfeksi.

Virus influenza yang awalnya menyebabkan pandemi dapat juga berubah menjadi virus influenza musiman. Sebagai contoh pada tahun 2009, wabah global influenza A (H1N1) mencapai pandemi, kemudian secara bertahap berubah menjadi pola epidemiologis musiman pada tahun 2010.

### EPIDEMIOLOGI

Sebuah meta-analisis pada tahun 2011 memperkirakan secara global terdapat 90 juta kasus influenza musiman setiap tahunnya pada anak usia dibawah 5 tahun. Diantaranya terdapat 20 juta anak yang mengalami penyulit ISPA bawah dan 1 juta dengan manifestasi berat.<sup>3</sup> Data epidemiologi influenza musiman pada anak-anak di Indonesia masih sangat terbatas. Surveilans epidemiologi influenza di Indonesia menemukan persentase kasus *influenza-like illness* yang positif influenza paling besar pada anak-anak.<sup>4,5</sup>

Infeksi influenza musiman di Indonesia terjadi sepanjang tahun dengan puncak yang berhubungan dengan musim hujan. Virus influenza A dan B bersirkulasi sepanjang tahun di Indonesia dengan pola yang bervariasi. Secara umum virus influenza A (H1 dan H3) memang lebih banyak bersirkulasi sepanjang tahun, namun dalam beberapa musim terkadang influenza B mendominasi.<sup>6</sup>

### MANIFESTASI KLINIS DAN PENYULIT

Influenza musiman ditandai oleh demam mendadak, batuk (umumnya tidak berdahak), nyeri kepala, nyeri otot dan persendian, *malaise* berat (rasa tidak enak badan), nyeri

tenggorokan, dan hidung yang mengeluarkan cairan. Batuk bisa menjadi berat dan dapat berlangsung hingga 2 minggu atau lebih. Selain gejala pernapasan juga bias disertai gejala neurologis dan gastrointestinal. Gejala gastrointestinal dilaporkan hingga 50% anak-anak seperti muntah dan diare, dan dapat terjadi pada anak-anak di semua kelompok umur. Sebagian besar sembuh dari demam dan gejala lain dalam waktu seminggu tanpa memerlukan perawatan medis.<sup>1</sup>

Influenza juga dapat menyebabkan penyakit berat atau bahkan kematian terutama pada anak-anak yang berisiko tinggi terhadap penyulitnya, yaitu pada anak dibawah usia 5 tahun serta semua anak yang memiliki penyakit kronis seperti asma dan penyakit paru kronis lainnya, penyakit jantung, kondisi neurologis, kelainan darah, kelainan endokrin, kelainan ginjal dan liver, kelainan metabolik, kekebalan tubuh yang terganggu akibat penyakit atau pengobatan. Obesitas ekstrim juga berhubungan dengan manifestasi klinis influenza musiman berat.<sup>7</sup> Penyulit yang sering didapatkan diantaranya otitis media akut, pneumonia. Penyulit lain bisa ensefalitis dan ensefalopati, yang mungkin berakibat fatal, atau yang jarang ditemukan meliputi miositis dan miokarditis.<sup>3</sup>

### DIAGNOSIS<sup>1</sup>

Sebagian besar kasus influenza manusia didiagnosis secara klinis. Namun, selama periode saat aktivitas influenza rendah dan diluar situasi epidemi musiman, infeksi virus pernapasan lainnya seperti rhinovirus, *respiratory syncytial virus*, virus parainfluenza dan adenovirus juga dapat bermanifestasi sebagai *Influenzae Like Illness* yang menyebabkan perbedaan klinis influenza dari patogen lainnya sulit.



Pengumpulan sampel yang tepat dan penerapan pemeriksaan diagnostik secara laboratorium diperlukan untuk menegakkan diagnosis pasti. Pemeriksaan virus influenza dapat dilakukan dengan sekret dari tenggorokan, hidung, dan nasofaring atau aspirasi atau bilasan bronkoalveolar. Pemeriksaan laboratorium biasanya dilakukan dengan menggunakan deteksi antigen langsung, isolasi virus, atau deteksi RNA spesifik influenza dengan metode *reverse transcriptase-polymerase chain reaction* (RT-PCR). Tes diagnostik influenza cepat (*rapid test*) digunakan dalam situasi klinis, namun memiliki sensitivitas yang lebih rendah dibandingkan dengan metode RT-PCR.

### TERAPI<sup>9</sup>

Tatalaksana pada anak yang tidak termasuk kelompok risiko tinggi adalah dengan pengobatan simptomatis dan disarankan tinggal di rumah untuk meminimalkan risiko menginfeksi orang lain. Anak-anak harus terus dipantau untuk mendeteksi adanya kondisi yang memburuk dan memerlukan pertolongan medis.

Pada anak yang diketahui termasuk dalam kelompok berisiko tinggi terkena penyakit berat atau penyulit, selain pengobatan simptomatis, harus ditambahkan antivirus sesegera mungkin. Beberapa pedoman merekomendasikan pemberian oseltamivir (inhibitor neuraminidase) sesegera mungkin terdeteksinya dalam RT-PCR setelah onset gejala, untuk memaksimalkan manfaat terapi. Pemberian obat harus dipertimbangkan pada pasien yang datang terlambat dalam perjalanan penyakitnya. Pengobatan direkomendasikan selama minimal 5 hari, tetapi dapat diperpanjang sampai didapatkan perbaikan klinis yang memuaskan. Tinjauan

sistematis pada anak-anak menunjukkan manfaat inhibitor neuraminidase dalam mempersingkat durasi dan mengurangi angka kejadian otitis media akut pada infeksi influenza musiman meskipun belum dilakukan uji coba skala besar.

Semua virus influenza yang bersirkulasi saat ini diketahui resisten terhadap obat antivirus adamantane (seperti amantadine dan rimantadine), oleh sebab itu adamantane tidak direkomendasikan untuk monoterapi.

### PENCEGAHAN

Hingga saat ini, cara paling efektif untuk mencegah influenza musiman adalah dengan vaksinasi. Terdapat dua jenis vaksin influenza yaitu yang disuntikkan (*Inactivated Influenzae Vaccine* = IIV) dan yang diberikan secara semprot hidung (*Live Attenuated Influenza Vaccine* = LAIV). Keduanya mengandung virus influenza hidup yang terinaktivasi. *Inactivated Influenzae Vaccine* merupakan jenis vaksin yang paling umum digunakan di seluruh dunia. *Live Attenuated Influenza Vaccine* telah disetujui untuk digunakan pada anak berusia 2 tahun ke atas. Namun, terdapat beberapa peringatan penggunaan LAIV pada anak dengan kondisi medis tertentu.<sup>7</sup>

Imunitas dari vaksinasi berkurang dari waktu ke waktu sehingga vaksinasi tahunan dianjurkan untuk melindungi dari influenza. Selain itu, vaksin influenza diperbarui setiap musim sesuai kebutuhan untuk melindungi terhadap virus influenza yang menurut penelitian akan paling umum selama musim mendatang. Imunitas dari vaksinasi berkembang setelah sekitar dua minggu.

*Centre for Disease Control and Prevention* merekomendasikan agar setiap anak yang berusia 6 bulan ke atas mendapatkan vaksin influenza musiman setiap tahun. Anak usia dibawah

6 bulan terlalu muda untuk diberikan vaksin sehingga cara terbaik untuk melindungi mereka adalah dengan ibunya mendapatkan vaksinasi selama kehamilan dan bagi orang-orang di sekitar mereka untuk mendapatkan vaksinasi yang rutin pula. Vaksinasi influenza yang diberikan selama kehamilan telah terbukti tidak hanya melindungi ibu, tetapi juga untuk membantu melindungi bayi dari infeksi influenza selama beberapa bulan setelah kelahiran, sebelum mereka cukup umur untuk divaksinasi.

Metode pencegahan lain adalah kemoprofilaksis dengan antivirus. Kemoprofilaksis bukan pengganti vaksinasi influenza. Kemoprofilaksis dapat dipertimbangkan pada kelompok risiko tinggi selama 2 minggu setelah vaksinasi sebelum respons imun yang memadai terbentuk terhadap vaksin (6 minggu untuk anak-anak yang sebelumnya tidak divaksinasi dan yang membutuhkan 2 dosis vaksin). Kemoprofilaksis juga dapat dipertimbangkan pada anak usia 1 tahun ke atas saat vaksinasi influenza dikontraindikasikan, tidak tersedia, atau diperkirakan memiliki efektifitas yang rendah (seperti pada kondisi immunosupresi yang signifikan) atau pada mereka yang belum mendapatkan vaksin influenza namun virus influenza telah terdeteksi dalam komunitas.<sup>8</sup>

Sangat penting bahwa IDAI telah mengeluarkan rekomendasi untuk vaksinasi influenza VA 014 di influenza diberikan pada kelompok risiko tinggi atau lebih pada semua individu yang diulang setahun sekali kapan saja namun dianjurkan pada bulan September-Oktober (3 bulan sebelum puncak prevalensi influenza).<sup>9</sup> Meskipun demikian, vaksinasi influenza belum diterapkan secara umum di Indonesia.

## PERUBAHAN IKLIM DAN INFLUENZA MUSIMAN

Perubahan iklim yang terjadi di Indonesia meliputi peningkatan rerata temperatur harian dan variabilitas curah hujan dan musim kering. Meski belum diketahui secara pasti, terdapat kemungkinan bahwa perubahan iklim dapat membawa pengaruh terhadap influenza musiman. Banyak penelitian telah mengamati peningkatan influenza musiman pada kondisi dingin dan kering sehingga perubahan iklim dapat berpengaruh dalam tiga aspek yaitu transmisi, virulensi, dan kerentanan pejamu.

Transmisi virus influenza dapat dipengaruhi oleh kelembaban dan suhu sekitar. Kelembaban yang menurun mempercepat penguapan *droplet* infeksius dan menciptakan partikel-partikel yang lebih kecil, lebih ringan, dan lebih cenderung tetap di udara untuk jangka waktu yang lama dan jarak yang lebih jauh, meningkatkan penularan. Sedangkan, dalam kelembaban tinggi, *droplet* infeksius cenderung lebih stabil dan hanya menularkan dalam jarak yang lebih dekat. Selain itu, penelitian juga menunjukkan bahwa suhu sekitar yang meningkat juga dapat mencegah penularan melalui udara tetapi tidak berpengaruh pada penularan kontak.

Virulensi adalah kemampuan virus influenza untuk menyebabkan infeksi. Struktur virus influenza dapat bertahan 1-2 hari dalam kondisi dingin dan kering. Sedangkan dalam kondisi panas dan lembab, partikel virus cenderung tidak stabil dan lebih mudah terdisintegrasi sehingga pada udara yang lebih panas dan lembab, virulensi influenza dapat menurun.

Dalam kondisi normal, silia menyaring patogen dan aerosol lainnya pada saluran pernapasan bagian atas. Pada

skala fisiologis, menghirup udara hangat dan lembab dapat mempercepat pembersihan mukosiliar dalam hidung. Selain itu, imunitas alami pada orang sehat dan respons pejamu terhadap infeksi juga terbukti meningkat pada temperatur yang lebih tinggi.

Jika semua faktor digabungkan, perubahan iklim berupa peningkatan temperatur dan kelembaban seharusnya dapat menurunkan angka kejadian influenza musiman. Namun, ternyata hal tersebut tidak terjadi sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan hasil tersebut.<sup>10</sup>

Influenza sangat dipengaruhi oleh perubahan suhu. Musim dingin yang hangat cenderung diikuti oleh insiden influenza yang parah. Selama musim dingin yang hangat, influenza tidak begitu menular. Itu membuat persentase populasi yang lebih tinggi tanpa kekebalan pada musim berikutnya yang mengarah pada wabah influenza yang kuat dan peningkatan kasus yang lebih parah dan fatal. Kemampuan virus untuk menyebar sangat tergantung pada suhu. Ini alasan musim influenza terjadi di musim dingin. Struktur virus influenza memungkinkannya untuk menyebar dengan baik ketika udara dingin. Virus ini menyebar dengan baik di udara yang lembab. Sebaliknya, virus ini tidak menyebar dengan baik di suhu dingin, dan sebaliknya, musim yang hangat biasanya memicu wabah influenza. Penelitian lain telah menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dengan perbedaan geografis dalam suhu minimum dan kelembaban spesifik. Hubungan ini memiliki masa jeda beberapa bulan, tergantung pada faktor-faktor lain. Perubahan iklim terjadi, sebagian dari peningkatan konsentrasi karbon dioksida.

Terdapat hubungan antar kejadian kasus flu burung pada manusia yang dikonfirmasi dan perubahan konsentrasi karbon dioksida di atmosfer dari tahun 2003 hingga 2015.<sup>11</sup>

Dalam hal pemanasan global yang berkelanjutan, musim dingin yang lebih hangat dari rata-rata diperkirakan akan terjadi lebih sering, tetapi variabilitas dalam suhu musiman tentu saja akan tetap, dan musim dingin rata-rata masih akan terjadi dengan keteraturan untuk beberapa waktu mendatang. Penelitian menunjukkan bahwa musim influenza ringan selama musim dingin yang hangat adalah pertanda kemungkinan musim influenza yang luar biasa parah akan datang. Oleh karena itu, temuan ini dapat memandu upaya pencegahan yang lebih baik, termasuk program vaksinasi progresif setelah musim dingin yang ringan untuk mencapai cakupan vaksinasi yang tinggi jauh sebelum musim influenza berikutnya.<sup>11</sup>

## DAFTAR PUSTAKA

1. Mirsaedi M, Motahari H, Khamesi MT, Sharifi A, Campos M, and Schraufnagel DE. Climate Change and Respiratory Infections. *Annals ATS* 2016, 13 (8): 1223-30
2. WHO. Influenza (Seasonal) [Internet]. N.D. [cited 15 November 2019]. Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal))
3. Ruf BR. The burden of seasonal and pandemic influenza in infants and children. *Eur J Pediatr*. 2014;173(3):265-76.
4. Kosasih H, Roselinda, Nurhayati, Klimov A, Xiyang X, Lindstrom S, Mahoney F, Beckett C, Burgess TH, Blair PJ, Uyeki TM, and Sedyaningsih ER. Surveillance of influenza in Indonesia, 2003-2007. *Influenza Other Respir Viruses*. 2013;7(3):312-20.
5. Adisasmito W, Budayanti S, Aisyah DN, Coker R, Andayani AR, Smith GJD, and Rudge JW. Surveillance and characterisation of influenza viruses among patients with influenza-like illness in Bali, Indonesia, July 2010-June 2014. *BMC Infect Dis*. 2019;19(1):231.
6. El Guerche-Sabbah C, Caini S, Paget J, Vanhems P, and Schaffner B. Epidemiology and timing of seasonal influenza in the Mediterranean region, 2017: implications for influenza vaccination programs. *BMC Public Health*. 2019;19(1):331.
7. CDC. *Childhood Influenza* [Internet]. 2019. [cited 15 November 2019]. Available from: <https://www.cdc.gov/flu/highrisk/children.htm>
8. Harper SA, Bradley JS, Englund JA, File TM, Gravenstein S, Hayden FG, McGeer AJ, Neuzil KM, Pavia AT, Tapper ML, Uyeki TM, and Zimmerman RK. Expert Panel of the Infectious Diseases Society of America. Seasonal influenza in adults and children— diagnosis, treatment, chemoprophylaxis, and institutional outbreak management: clinical practice guidelines of the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2009;48(8):1003-32.
9. Hadinegoro SRS, Soedjatmiko. Rekomendasi Satgas Imunisasi. *Sari Pediatri*. 2016;8(1):84-92.
10. Fuhrmann C. The Effects of Weather and Climate on the Seasonality of Influenza: What We Know and What We Need to Know. *Geo Comp*. 2010;4(7):718-730.
11. Towers S, Chowell G, Hameed R, Jastrebski M, Khan M, Meeks J, Mubayi A, and Harris G. Climate change and influenza: the likelihood of early and severe influenza seasons following warmer than average winters. *PLoS Curr*. 2013; 28 (5).