

Mewaspada dan Merespons Zoonosis Emerging and Re-Emerging Infectious Disease

Dharmayanti NLPI

Peneliti Utama Virologi/Kepala BB Litvet

EID atau re-ID didefinisikan sebagai infeksi yang baru dikenali dalam suatu populasi atau telah ada sebelumnya tetapi dengan cepat meningkat dalam sebuah insiden atau rentang geografis yang luas. EID dipengaruhi oleh berbagai faktor yang seringkali bersifat kompleks, termasuk faktor ekologi, *human behavior*, globalisasi, adaptasi mikroba, dan infrastruktur kesehatan masyarakat (Anderson et al. 2014). EID terus muncul di hampir setiap wilayah di dunia, antara lain: virus Hendra di Australia (1994), virus Nipah sebagai agen penyebab wabah pada babi di Malaysia (1999), sindrom pernafasan akut (SARS) yang menyebabkan pernapasan di banyak negara (2003), virus influenza H1N1 yang berasal dari Amerika Utara yang bertanggungjawab atas pandemi pertama pada abad ke-21 pada tahun 2009 (Anderson et al. 2014) dan yang terbaru tahun 2020 terjadi pandemik COVID-19 oleh virus SARS-CoV-2 (Chenetal 2020).

Terdapat empat karakteristik yang menggambarkan sebagian besar sifat EID: (a) Disebabkan oleh virus RNA; (b) Disebabkan oleh patogen dengan *non-human (animal) reservoir*; (c) Disebabkan oleh patogen dengan rentang *host* yang tinggi; (d) Mempunyai potensi *human-to-human transmission*. Empat karakteristik ini, perubahan iklim dan perilaku manusia merupakan elemen kunci dalam mendorong sebagian besar terjadinya wabah EID serta dengan perubahan ekologi global yang sedang berlangsung, diperkirakan bahwa patogen baru dan EID akan terus terintroduksi pada populasi manusia.

EID yang terjadi di sebagian besar wilayah di dunia, seringkali dengan pola penularan yang berbeda, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko, termasuk pariwisata dan perdagangan secara global, status sosial-ekonomi negara dan individu, serta dinamika populasi. Respons terhadap EID terdiri dari serangkaian kegiatan mulai dari manajemen wabah, surveilliance setelah munculnya penyakit, dan deteksi untuk peristiwa EID yang mungkin akan datang di masa mendatang. Respon juga dapat dilakukan melalui optimalisasi penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dalam memprediksi wabah EID. Peningkatan wabah EID juga mencerminkan kemajuan dalam kemampuan medis dan teknologi untuk mendeteksi dan mendiagnosis infeksi.

Globalisasi modern telah mempermudah proses perjalanan/pariwisata dan perdagangan dunia. Status sosial ekonomi suatu negara dapat menjadi penentu penting transmisi EID, faktor tersebut di antaranya ketersediaan infrastruktur kesehatan masyarakat yang sesuai dan sumber daya yang diperlukan untuk melaksanakan strategi pencegahan dan pengendalian. Hal ini juga mencakup

pelaksanaan sistem surveillans yang efektif, serta tersedianya layanan kesehatan yang memadai bagi individu yang terkena dampak EID. Tanpa kapasitas yang diperlukan ini, suatu penyakit dapat dengan cepat menjadi endemik dalam suatu populasi sebelum respons kesehatan masyarakat dapat diinisiasi.

Populasi penduduk yang tinggi berpotensi meningkatkan penyebaran penyakit baru, terutama ketika patogen bersifat sangat mudah menular. Selain itu, beberapa negara dengan penduduk tinggi memiliki *wet markets* (pasar hewan tradisional) dimana ternak, termasuk unggas dan babi, disembelih dalam kondisi yang kurang higienis dan dijual langsung ke masyarakat (Webster 2004). Kejadian ini menghasilkan lingkungan yang menguntungkan bagi munculnya penyakit, dengan contoh penyakit SARS dan virus *highly pathogenic avian influenza* (HPAI) yang dikaitkan dengan pasar hewan (Anderson et al. 2014).

Peristiwa EID dapat terjadi dalam dua tahap (Morse 2004), yaitu: pertama, patogen harus masuk/ terintroduksi ke dalam populasi baru dan kemudian disebarluaskan dalam populasi tersebut. Mikroba dapat berada di lingkungan dalam keadaan non patogenik, dengan kontak terbatas dengan inang yang sesuai. Namun, ketika kondisi yang sesuai terpenuhi, mikroba oportunistik dapat menginfeksi inang baru, termasuk manusia. Kejadian tersebut kemudian disebut sebagai *microbial 'jump' atau 'crossover'*. Transmisi yang terjadi diantara spesies diperlukan sebelum penyebaran dapat terjadi lebih luas. Penyebaran kemudian tergantung pada kemampuan transmisi patogen dalam populasi baru. Penyebaran dapat terjadi secara langsung dari satu inang ke inang lain, atau dapat melalui inang perantara dalam siklus transmisinya, seperti vektor. Jika patogen tidak dapat ditularkan selain di inang alami atau perantara, maka penyebaran lebih lanjut tidak dimungkinkan. Interaksi ini bersifat cukup kompleks yang melibatkan patogen, lingkungan dan inang (Anderson et al. 2014)

Transmisi patogen antara hewan dan manusia dikenal sebagai *zoonotic transmission* atau zoonosis. Zoonosis merupakan salah satu jalur terpenting dalam kemunculan EID, dengan perkiraan 75% dari semua EID yang diketahui berasal dari beberapa jenis reservoir hewan. Mengendalikan penyakit zoonosis secara efektif sangat sulit, karena penyakit *emerging zoonotic* seringkali tidak terdeteksi sampai wabah besar terjadi. Potensi penyakit zoonosis yang lebih besar dapat dihasilkan dari tingginya populasi manusia, hal ini terutama terjadi karena meningkatnya interaksi antara manusia dan hewan (Anderson et al. 2014).

Meskipun banyak *spill over pathogen zoonosis* muncul pada hewan domestik, termasuk ternak, sebagian besar (71,8%) zoonosis EID muncul dari spesies satwa liar. Sebagai contohnya, transmisi penyakit EID dapat dihasilkan dari praktik perburuan dan konsumsi hewan liar yang dikenal sebagai *bushmeat*. *Bushmeat* telah dikaitkan dengan sejumlah penyakit, termasuk dua penyakit hemoragik yang sangat fatal yang disebabkan oleh virus Ebola dan Marburg. Selain itu, di banyak negara berkembang, hewan peliharaan hidup dekat dengan satwa liar. Hal ini dapat memfasilitasi potensi terjadinya transmisi patogen antara hewan dan

manusia. Beberapa EID dapat ditularkan melalui vektor, transmisi patogen melalui vektor dapat terjadi melalui aktivitas makan vektor, yang umumnya adalah artropoda. Meningkatnya kepadatan populasi manusia dan perubahan demografi tampaknya terkait dengan peningkatan vector-borne EID, selainitu, perubahan iklim juga dianggap dapat menyebabkan perluasan dalam distribusi dan jangkauan vektor (Anderson et al. 2014).

Faktor penyebab terjadinya EID adalah: (a) Perubahan lingkungan; (b) Perubahan iklim; (c) *Microbial adaptation and change*. Perubahan ekologis (deforestasi hutan) merupakan penyebab paling berpotensi karena adanya kontak antara manusia dan hewan. Deforestasi hutan ini menyebabkan orang di Afrika tengah dan barat terinfeksi *monkey pox*, nipah di Malaysia (tahun 1998/1999) akibat kelelawar pemakan buah *Pteropus* sp. (reservoir alami Niv) bermigrasi dari hutan karena kekurangan pasokan makanan akibat kebakaran hutan ke kebun buah dekat peternakan babi sehingga babi terinfeksi, dan selanjutnya penyakit tersebut bertransmisi ke manusia. Perubahan iklim berdampak pada berbagai penyakit menular yang ditransmisikan oleh vektor, karena peningkatan suhu memungkinkan vector untuk lebih mudah bertahan hidup. Iklim berdampak langsung pada dinamika beberapa penyakit menular, termasuk penyakit yang ditularkan melalui vector (*vector-borne diseases/VBD*), beberapa penyakit yang ditularkan melalui air seperti kolera, dan pathogen yang ditularkan melalui tanah dan makanan lainnya diantaranya adalah malaria, dengue, schistosomiasis, leishmaniasis, Chagas disease, dan African trypanosomiasis. Perubahan iklim ini diperburuk oleh sanitasi yang buruk, akses ke air bersih dan makanan, kualitas layanan kesehatan masyarakat, ketidakstabilan politik dan konflik, resistensi obat, dan pergerakan populasi hewan dan/ atau manusia. Dampak langsung dari perubahan iklim pada habitat, perubahan ekosistem, ditambah dengan peningkatan tekanan antropogenik pada lingkungan, sangat mempengaruhi *biodiversity*, yang selanjutnya berdampak pada munculnya dan transmisi dari penyakit infeksius. VBD terutama yang ditransmisikan oleh vektor arthropoda, sangat sensitif terhadap perubahan iklim dan sangat mempengaruhi kesehatan hewan peliharaan dan ternak (misalnya, trypanosomiasis, *Rift Valley Fever*, dan *bluetongue*). Perubahan iklim secara juga tidak langsung akan mempengaruhi kesehatan manusia melalui berbagai dampaknya pada ketahanan pangan, termasuk ternak dan tanaman. Sedangkan *microbial adaptation and change* secara signifikan berkontribusi terhadap kemungkinan bahwa mikroba akan menjadi patogen dalam suatu populasi. Ketika kondisi lingkungan tertentu erpenuhi, mikroba dapat mengalami perubahan dalam susunan genetik yang dapat mempengaruhi patogenisitas atau virulensinya. Jenis adaptasi ini dapat terjadi secara bertahap atau cepat melalui *random mutation*, *reassortment*, atau tekanan adaptif yang ditimbulkan oleh stressor seperti agen antimikroba.

Respons terhadap EID terdiri dari serangkaian kegiatan mulai dari manajemen wabah, surveillans setelah munculnya penyakit, dan deteksi untuk

peristiwa EID yang mungkin akan datang dimasa mendatang dan dapat dilakukan melalui optimalisasi penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dalam memprediksi wabah EID. Peningkatan wabah EID juga mencerminkan kemajuan dalam kemampuan medis dan teknologi untuk mendeteksi dan mendiagnosis infeksi.

Peningkatan globalisasi, perubahan iklim global dan perilaku manusia, bencana alam dan bencana buatan manusia (kemiskinan, perang), sistem perawatan kesehatan yang lemah, dan penyimpangan dalam tindakan kesehatan masyarakat semuanya berkontribusi pada peningkatan kejadian EID. Pentingnya faktor-faktor ini diperkuat oleh fakta bahwa mayoritas EID merepresentasikan perubahan dalam epidemiologi, virulensi, atau adaptasi pathogen yang diketahui sebelumnya

Beberapa model wabah penyakit perlu dikembangkan untuk memperkirakan dampak, penggunaan sumberdaya dan efektivitas intervensi. Secara umum, model ini mengintegrasikan fitur klinis dan epidemiologis penyakit yang terbukti dari wabah sebelumnya, persyaratan intervensi atau kinerja berdasarkan pengalaman actual dan parameter lain dengan nilai yang tidak diketahui dan diasumsikan. Memperkirakan ruang lingkup wabah penyakit harus mencakup pertimbangan faktor-faktor seperti kerentanan populasi, dosis infeksi, masa inkubasi, cara penularan, durasi penyakit, angka kematian, efektivitas intervensi pengobatan dan perpindahan populasi.

Wabah penyakit menular memiliki parameter transmisi yang lebih rumit lagi seperti periode infeksi dan *secondary attack rates*. Model wabah penyakit juga harus mengukur karakteristik yang memiliki kisaran nilai potensial atau memiliki nilai yang ditentukan berdasarkan estimasi perkiraan terbaik atau diperoleh secara tidak langsung dari parameter lain yang diketahui. Pemodelan juga digunakan untuk mengukur parameter yang digunakan untuk mengembangkan dokumen pedoman untuk kesiapsiagaan masyarakat

Untuk mendeteksi EID terdapat dua kategori umum yaitu sistem yang mendeteksi penyakit atau indicator awal penyakit yang potensial, dan system yang mendeteksi pelepasan agen biologis sebelum timbulnya gejala pada orang yang terpapar. Sistem deteksi tersebut secara garis besar adalah sistem surveilans untuk indicator awal penyakit dan *environmental monitoring system* untuk mendeteksi pelepasan agen biologis sebelum timbulnya gejala pada subjek yang terpapar. Sedangkan diagnosis berbasis molekul dan antibodi dapat dilakukan untuk pengembangan uji untuk mengidentifikasi secara cepat agen infeksi potensial dalam sampel klinis dan lingkungan.

Untuk memerangi EID secara efisien, peneliti dan pemerintah dapat menggunakan berbagai pendekatan berbeda yang berfokus pada prediksi, deteksi cepat, dan pengawasan pathogen dengan potensi dapat menyebabkan wabah, epidemi, dan bahkan pandemi. Penemuan patogen baru pada manusia dengan potensi menyebabkan wabah adalah strategi yang baik untuk dilakukan guna pencegahan EID. Deteksi dini EID berdasarkan surveilans efektif dari patogen

yang bertransmisi di populasi manusia akan lebih mudah daripada upaya untuk memprediksi "kapan dan di mana" peristiwa EID akan terjadi.

Program *One Health* didirikan sebagai upaya kolaboratif untuk menghadirkan kondisi kesehatan terbaik bagi manusia, hewan, dan lingkungan. Program ini berfokus pada kesehatan masyarakat dan penyakit zoonosis dalam upaya mengurangi wabah zoonosis yang mempengaruhi morbiditas dan mortalitas manusia dan hewan.

Pengendalian atau pencegahan paling baik dicapai melalui pendekatan kesehatan masyarakat terpadu, kedokteran hewan, animal management dan ekologi. Salah satu tantangan khusus untuk ini adalah dalam kasus beberapa infeksi zoonosis yang tidak menyebabkan tanda klinis pada hewan inangnya. Informasi penting tentang insiden penyakit dapat dilaporkan dan ditindak lanjuti. Pencegahan dan penanggulangan penyakit zoonosis memerlukan upaya multi disiplin, dengan kolaborasi antara kementerian kesehatan, lingkungan, dan pertanian; di dalam dan di seluruh pemerintahan; dan dengan lembaga antar-pemerintah yang terlibat dalam aspek kesehatan, perdagangan, produksi pangan, dan lingkungan.

Karena sebagian besar penyakit EID pada manusia berasal dari satwa liar, maka langkah awal dalam upaya pencegahan haruslah mengidentifikasi beragam patogen yang ada pada satwa liar, termasuk karakteristik yang membuatnya berisiko bagi kesehatan manusia. Oleh karenanya diperlukan langkah-langkah sebagai berikut: (a) Memahami hubungan antara perubahan lingkungan, dinamika satwa liar, hewan domestik, dan populasi manusia; dan dinamika mikroba dapat digunakan untuk meramalkan risiko infeksi pada manusia akibat zoonosis di masa mendatang. (b) Mengetahui dinamika patogen zoonosis pada reservoir satwa liar dapat membantu dalam menciptakan system peringatan dini (*early-warning system*) untuk memperingatkan pihak berwenang tentang risiko wabah yang mungkin terjadi pada ternak atau manusia dan (c) Melakukan surveilans penyakit hewan secara rutin.

Meskipun penyebab dan risiko zoonosis sangat bervariasi di seluruh wilayah dan budaya, peningkatan keterhubungan global menuntut perhatian dan kewaspadaan bagi profesional kesehatan di manapun berada serta sistem perawatan kesehatan yang lebih baik dengan pendekatan multi sektoral untuk menengahi dampak aktivitas manusia untuk menahan dan mencegah munculnya novel zoonosis.

DISKUSI

Pertanyaan

1. *Saat ini apakah benar ada 40 mutan DNA Covid-19/SARS yang banyak terdapat di airborne; dan apakah berbeda genotipe di daerah dataran rendah dan tinggi; bagaimana kabar aplikasi vaksin C-19 apakah aman untuk kita semua*
2. *Aryogi: akhir2 ini ada beberapa penyakit ke manusia yg hewan, ternak khususnya, tertuduh sebagai vector/perantaranya. Benarkah ini dan bagaimana kita mensikapinya?*
3. *Sudah sejauh apa penelitian yang dilakukan BBalitvet terkait emerging disease di Indonesia? Data surveillance apakah dapat diakses dengan mudah? Bagaimana pelaksanaan One World One Health dengan instansi terkait (Kemenkes) dalam emerging and reemerging diseases?*
4. *Apakah status immunitas seseorang / individu ditentukan secara genetis selain bias di boost/ di bangun dengan/melalui pangan2 fungsional?*

Jawaban

1. *Mutasi sudah ada terjadi, terutama pada virus RNA karena dapat bermutasi dengan sendirinya pada saat replikasi, disebabkan kesalahan membaca. SARS akan mutase secara lebih buruk atau parah dengan kondisi perbedaan geografi. Virus sulit dengan pengobatan, sehingga vaksin menjadi pilihan untuk digunakan pencegahan, namun aplikasinya harus tepat dan telah melewati prosedur berbagai macam pengujian yang memenuhi persyaratan.*
2. *Sebanyak 70% penyakit manusia berasal dari hewan melalui kontak/interaksi terutama hewan liar dan bukan ternak, seperti kelelawar, tikus dan lainnya pada tempat tertentu (pasar).*
3. *BBlitvet telah melakukan penelitian emerging disease sudah sejak lama, data emerging disease tersedia ada seperti penyakit ebola, nipah. Kementerian harus saling bekerja sama seperti Kemenkes, Kementan, Kemendag dalam menangani kasus virus covid.*
4. *Imunitas tubuh sangat diperlukan dan dapat diperoleh juga dari pangan fungsional untuk menumbuhkan immunitas spesifik untuk melawan virus spesifik juga. Pada saat vaksin (virus lemah) masuk dalam tubuh, maka tubuh akan mengenal dan akan membuat perlawanan spesifik untuk virus tersebut. Terdapat hubungan genetis dengan penyakit bawaan yang akan menghambat/memperparah virus tersebut, dimana penyakit genetis bawaan akan dapat memperburuk.*