



HOLISTIC APPROACH IN INFECTIOUS DISEASES

Appropriate Prevention / Accurate Diagnostic / Appropriate Management
Appropos of Monitoring of Infectious Disease



National Congress XXIV

PETRI

Golden July Holland Resort - Bali
3-6 July 2019

Editor

Gatot Ismanoe | Niniek Budiani | Didit Candradikusuma | Dewi Indriastari | Fleri Sutanto

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Seperti yang kita ketahui bersama, Indonesia merupakan negara dengan populasi terbesar ke-empat di dunia yang terletak di daerah tropis. Meskipun dengan populasi yang besar dan perekonomian yang masih berkembang, bangsa Indonesia memiliki kejadian penyakit tropik yang tertinggi di dunia. Kondisi ini menjadikan penyakit tropik sebagai masalah utama bagi komunitas dan wisatawan. Sementara itu, penyakit tropik tetap menjadi penyebab utama kasus kematian dan kesakitan di Indonesia. Penyakit ini dapat menggagalkan pertumbuhan nasional di masa depan dan keuntungan baru. Ilmu pengetahuan yang semakin maju dan teknologi yang semakin inovatif diperlukan untuk menghadapi ancaman tersebut dan menciptakan sistem layanan kesehatan yang lebih baik.

Suatu target masuk akal yang baru dan berkelanjutan sangatlah penting dalam upaya eradikasi penyakit tropik. Pendekatan multidisiplin merupakan strategi yang menjanjikan dalam membantu upaya eradikasi penyakit tropik, termasuk di antaranya pencegahan yang tepat, diagnosis yang akurat, tatalaksana yang sesuai, dan monitoring yang benar.

Kongres Nasional PETRI XXIV dengan bangga mempersembahkan suatu acara ilmiah untuk berbagi ilmu pengetahuan sembari memperbarui ilmu pengetahuan dan keterampilan bagi pemerhati penyakit tropik di Indonesia. Oleh karena kebutuhan akan keterlibatan multidisiplin ilmu dalam upaya tatalaksana dan kontrol penyakit tropik, acara ini akan dapat memberikan keuntungan bagi para peneliti, ilmuwan, dokter, teknisi laboratorium, profesional kesehatan masyarakat, dan profesional lainnya yang terlibat dalam kontrol penyakit.

Pada tahun 2019, Kongres Nasional PETRI XXIV akan diadakan di Kota Batu-Malang, Provinsi Jawa Timur dan akan mengundang pembicara yang ahli di bidang penyakit tropik, di antaranya Konsultan Penyakit Infeksi, Ahli Parasitologi, dan Ahli Mikrobiologi yang terkait dengan manajemen penyakit tropik. Berbagai ahli akan berkumpul pada acara ini untuk mendiskusikan mengenai pencegahan, diagnosis, manajemen, monitoring, dan ancaman di masa datang mengenai penyakit tropik.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Malang, 23 Juni 2019

Penyusun

RECENT MANAGEMENT OF DIPHThERIA OUTBREAK: LESSONS FROM EAST JAVA

Dominicus Husada

Department of Child Health, Faculty of Medicine, Airlangga University / Dr. Soetomo General Academic Hospital, Surabaya, Indonesia

PENDAHULUAN

Pada saat ini boleh dikatakan seluruh negara maju tidak lagi mempunyai kasus difteri di negara mereka. Kunci keberhasilan utama untuk menurunkan kasus difteri, serta semua penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi, memang melalui imunisasi (Zasada, 2015). Indonesia memulai program imunisasi secara nasional pada awal tahun 1980-an. Ada batas tertentu dalam cakupan imunisasi di suatu wilayah yang menjadi syarat untuk menurunkan kasus secara bermakna. Sebenarnya Indonesia sudah lama tidak mampu mencapai syarat cakupan tersebut secara merata di seluruh negeri. Tidak heran jika banyak wabah atau kejadian luar biasa terjadi secara bergantian. Sebenarnya, Indonesia pernah mengalami masa tanpa satu pun penderita difteri selama setahun penuh. Hal tersebut terjadi di akhir era 1990-an. Sayang periode tersebut hanya dialami selama setahun.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menyatakan kejadian luar biasa (KLB) difteri di Indonesia pada tahun 2017 (Kemenkes RI, 2018). Enam tahun sebelumnya, pada 2011, Provinsi Jawa Timur telah terlebih dahulu mulai mengalami KLB difteri (Hughes et al., 2015). Hingga tahun 2019 peningkatan kasus difteri belum dapat diatasi dengan memuaskan.

PENYAKIT DIFTERI

Penyakit difteri adalah salah satu penyakit paling mematikan pada era sebelum ada vaksin difteri. Setengah pasien difteri bisa meninggal, yang terutama terjadi akibat pengaruh toksin (Hadfield et al., 2000; Husada, 2018c). Penyebab penyakit ini adalah *Corynebacterium diphtheriae*, *C. ulcerans*, dan *C. pseudotuberculosis* (Mokrousov, 2009). Di Indonesia, fokus masih ditujukan kepada *C. diphtheriae* (Husada et al., 2014). Kedua *Corynebacterium* lain tidak dapat ditransmisikan dari orang ke orang dan banyak terjadi di negara maju. Penularan penyakit difteri terbanyak adalah melalui jalur droplet dari saluran pernapasan (Adler et al., 2013; Burkovski et al., 2014; Husada, 2018c). Diagnosis pasti difteri memerlukan biakan kuman dari tenggorok dan hidung. *Corynebacterium diphtheriae* bukan saja perlu ditumbuhkan namun juga perlu dipastikan mampu menghasilkan toksin. Tatalaksana difteri sedikitnya membutuhkan enam modalitas yaitu isolasi, antibiotika, serum anti difteri, terapi suportif dan simptomatis, monitoring komplikasi dan imunisasi, serta manajemen kontak (Burkovski et al., 2014; Husada, 2018c). Komplikasi sistemik utama adalah miokarditis, nefritis, dan neuritis. Penyebab kematian terbesar adalah miokarditis (Mateen et al., 2013; Burkovski et al., 2014; Husada, 2018c). Dengan semua bahaya yang dimilikinya, upaya terbaik menghadapi difteri adalah dengan mencegah. Pencegahan utama dilakukan dengan imunisasi (Zasada, 2015).

Kegagalan mendapatkan tingkat kekebalan tertentu di masyarakat akan berpotensi membuat wabah atau kejadian luar biasa (Wanlapakorn et al., 2014; Nanthavong et al., 2015; Husada, 2018).

KEJADIAN LUAR BIASA DIFTERI DI JAWA TIMUR

Peningkatan kasus difteri di Jawa Timur telah dideteksi sejak sekitar tahun 2005, saat terjadi wabah kecil di Kabupaten Bangkalan. Sejak saat itu perhatian khusus ditujukan terhadap difteri dan setiap tahun terjadi lonjakan kasus yang tidak dapat dihentikan (Husada, 2014).

Pada tanggal 10 Oktober 2011 Gubernur Jawa Timur, Soekarwo, mengeluarkan pernyataan tentang KLB difteri di Jawa Timur. Surat Keputusan Gubernur ditindaklanjuti dengan berbagai upaya dari promotif hingga kuratif, di seluruh wilayah Jawa Timur (Husada, 2018). Pada tahun 2011 tersebut jumlah kasus dalam setahun lebih dari 600 penderita. Tahun berikutnya, 2012, Jawa Timur mencatatkan angka tertinggi penderita difteri dalam setahun, yaitu 955 orang (Husada, 2014). Hingga pertengahan tahun 2019 ini seluruh penderita yang tercatat di Jawa Timur mencapai sekitar 4500 orang (data dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur). Prosentase laki dan perempuan setara besarnya. Angka kematian hanya berkisar 3%. Sebagian besar penderita berusia di bawah 15 tahun namun proporsi yang berusia lebih dari 15 tahun semakin lama semakin banyak. Sembilan puluh persen penderita mempunyai status imunisasi yang kurang baik (Husada et al., 2017b).

Di tingkat dunia, Indonesia adalah peringkat dua dunia dalam hal jumlah penderita difteri. Peringkat pertama dunia adalah India. Sekitar 150 negara di dunia tidak lagi memiliki kasus difteri. Dari seluruh kasus di Indonesia pada era sebelum 2015-an, Jawa Timur menyumbang sekitar 85% (Husada, 2014).

Semua praktisi kedokteran memahami bahwa penyebab utama KLB difteri adalah rendahnya sistem kekebalan terhadap difteri di masyarakat (Zasada, 2015). Kekebalan bisa diperoleh dari 2 cara, terpapar kuman atau imunisasi. Cakupan imunisasi yang tidak cukup merata dan hanya tinggi di beberapa daerah membuat sebagian daerah tidak dapat menahan penularan penyakit difteri.

WABAH DIFTERI NEGARA PECAHAN UNI SOVIET

Wabah difteri terbesar di dunia di era modern terjadi di bekas negara pecahan Uni Soviet pada tahun 1990-1998. Diperlukan 8 tahun menyelesaikan persoalan tersebut dengan melibatkan seluruh negara maju di dunia. Penyebab wabah saat itu sama dengan wabah lain sebelumnya, ialah rendahnya tingkat kekebalan di masyarakat. Sejak Uni Soviet runtuh, banyak negara pecahannya tidak mempunyai dana yang cukup untuk menjalankan roda pemerintahan yang stabil. Sebagian program terpaksa dihilangkan. Anggaran imunisasi dan sektor kesehatan lain banyak dipangkas. Langkah penanganan utama adalah dengan mengimunisasi seluruh masyarakat tanpa memperdulikan usia, jenis kelamin, status ekonomi, lokasi tinggal, maupun status lain. Tenaga kesehatan tambahan, dana, vaksin, serta semua sarana yang diperlukan disediakan oleh dunia internasional dan Rusia. Setelah 8 tahun upaya penanggulangan sukses

dan wabah berhenti. Dalam kurun waktu tersebut jumlah korban sakit mencapai 150 ribu orang yang mayoritas adalah dewasa. Korban meninggal mencapai lima ribu (Galazka, 2000; Neal & Efstratiou, 2007).

LANGKAH PENANGANAN KLB DI JAWA TIMUR (Husada, 2018)

Penanganan KLB difteri di Jawa Timur telah dijalankan sejak tahun 2011. Ada beberapa upaya dan tahapan yang harus dilakukan, yang memerlukan kerja sama dan dukungan dari semua pihak (Hughes et al., 2015; Husada, 2018).

Secara garis besar penanganan dilakukan di tingkat individu dan komunitas. Sasaran penanganan adalah masyarakat yang berpotensi menjadi korban, dan tenaga kesehatan di berbagai lapisan. Dari segi waktu, penanganan dibagi dalam jangka pendek dan jangka panjang. Upaya jangka pendek adalah menekan kematian (terdiri dari deteksi dini, upaya rujukan, dan penatalaksanaan yang tepat) serta menekan transmisi dan kasus (yang terdiri dari upaya penyelidikan epidemiologis dan melaksanakan imunisasi sebagai respon atas terjadinya KLB) (Husada, 2014; Husada, 2018).

Deteksi dini memerlukan peningkatan pengetahuan dan ketrampilan seluruh tenaga kesehatan, perbaikan sarana kesehatan yang ada, serta pengadaan beberapa sarana baru. Sarana laboratorium yang relatif sulit diadakan dapat digantikan sistem pengiriman spesimen yang mumpuni. Sistem harus dapat menjangkau Surabaya pada hari yang sama. Tenaga pengambil spesimen di daerah menjadi salah satu kunci. Peningkatan jalur rujukan (penderita, spesimen, dan tenaga kesehatan) memerlukan sistem yang terpadu dan dilaksanakan dengan baik di semua jenjang. Kesiapan sarana kesehatan di bawah dan di atas sangat penting. Sebagian besar kasus cukup diatasi di rumah sakit daerah tingkat II. Hanya sebagian kecil yang terpaksa dikirim. Konsistensi pelaksanaan sistem yang tertata, baik untuk diagnosis-rujukan-tatalaksana perlu dijaga. Penatalaksanaan memerlukan peningkatan pengetahuan, upaya menjaga supaya pengetahuan dan ketrampilan yang sudah meningkat tidak menguap dengan cepat, penyediaan dan peningkatan berbagai sarana kesehatan, serta beberapa upaya pendukung lain. Demi keseragaman, pada saat awal diperlukan buku panduan untuk semua hal yang disebutkan tadi. Ketaatan kepada panduan, kecuali dalam beberapa hal yang bersifat memaksa, akan memudahkan koordinasi. Pada prinsipnya upaya jangka pendek pertama di atas mengupayakan agar kasus diketahui secepat mungkin dan segera ditangani dengan baik (Husada et al., 2017; Husada, 2018).

Upaya jangka pendek kedua, untuk menekan transmisi dan jumlah kasus, dilakukan melalui surveilans secara terus menerus dan penyelidikan epidemiologi pada setiap kasus yang dilaporkan (Nanthavong et al., 2015). Surveilans yang kuat bisa mendeteksi kasus dengan cepat. Surveilans dilakukan di tingkat puskesmas, dinas kesehatan daerah tingkat II, dan dinas kesehatan provinsi. Pelaporan surveilans selama KLB dilakukan berbasis hari dan atau minggu. Semua kontak dengan penderita harus ditelusuri. Kontak perlu mendapat antibiotik profilaksis, menjalani pemeriksaan kultur hapusan tenggorok, serta mendapat imunisasi difteri.

Perlakuan terhadap kontak jelas bertujuan memotong supaya kasus tidak menyebar (Husada et al., 2017; Husada, 2018).

Mengingat penyebab utama KLB adalah rendahnya tingkat kekebalan di masyarakat, upaya mengatasi hal tersebut dilakukan dengan imunisasi (Zasada, 2015). Outbreak response immunization (ORI) merupakan imunisasi yang khusus dilakukan sebagai tanggapan atas terjadinya wabah. ORI sebaiknya dilakukan terhadap seluruh masyarakat, pada semua lapisan umur dan jenis kelamin, di seluruh daerah (Husada, 2018; Husada et al., 2018b).

Upaya ketiga yang lebih ditujukan untuk jangka panjang adalah mencegah terulangnya KLB. Hal ini hanya akan tercapai apabila seluruh masyarakat telah dikebalikan dan senantiasa kekebalan tersebut dijaga. Sebaiknya tidak ada sekelompok masyarakat yang "lain sendiri" dan tidak kebal. Jika hanya 1-2 individu yang tidak kebal, transmisi tetap tidak akan terjadi. KLB baru akan muncul jika yang tidak kebal sudah relatif banyak. Mempertahankan kelangsungan dan pencapaian imunisasi rutin adalah salah satu pilar terpenting. Angka cakupan minimal harus di atas 90% dan merata (Garib et al., 2015; Nanthavong et al., 2015; Husada, 2018). Kantung yang tidak imun sebisa mungkin ditiadakan dengan upaya khusus yang melibatkan semua kalangan. Kemudahan pelayanan imunisasi akan menjadi daya tarik tambahan bagi masyarakat.

PERMASALAHAN (Husada, 2018)

Sebenarnya dalam kurun waktu delapan tahun cukup banyak permasalahan yang harus dihadapi. Di tingkat provider, kurangnya komitmen para pemimpin dan pejabat, ketiadaan sistem yang memadai, pergantian petugas yang terlalu cepat tanpa memperdulikan situasi darurat yang terjadi, banyaknya petugas baru yang harus dinaikkan tingkat pengetahuan dan ketrampilannya, serta masalah klasik kekurangan dana dan sarana selalu menghantui di banyak daerah tingkat II. Di tingkat konsumen, sebagian masyarakat terlalu mudah lupa sehingga kesakitan dan kematian akibat difteri tidak meninggalkan memori yang bertahan lama. Masyarakat cenderung kembali lagi ke praktik lama untuk tidak membawa anak ke sarana kesehatan guna diimunisasi. Tingkat pendidikan para orang tua jelas berperan penting dan mempengaruhi keputusan imunisasi. Di Yogya, penerimaan orang tua untuk menerima 2 suntikan bagi bayi dalam setiap kunjungan imunisasi ke posyandu atau puskesmas mencapai 95%. Tingkat pendidikan mayoritas orang tua di sana adalah sekolah menengah atas. Peran ayah yang selama ini kurang diurus juga menjadi faktor penting. Fokus utama pemerintah selama ini adalah sang ibu. Di banyak daerah, keputusan utama berada di tangan sang ayah. Terakhir, beberapa sarana pendidikan besar dengan ribuan murid, ternyata tidak cukup mendukung kegiatan imunisasi, bahkan juga ketika ada murid yang terkena difteri (Husada, 2018).

Semua permasalahan yang ada diusahakan untuk diatasi semaksimal mungkin. Sebagian masalah ternyata tidak dapat diatasi dan pemerintah terpaksa menunggu beberapa perubahan untuk kemudian melakukan upaya solutif kembali.

SITUASI SAAT INI DAN RENCANA BERIKUTNYA

Seperti disebutkan di atas, sejak 2011 hingga 2019, upaya terus menerus dan berkesinambungan yang dicoba dijalankan di Jawa Timur tidak sepenuhnya mulus. Berbagai hambatan datang silih berganti. Berbagai usulan dari sektor kesehatan, terutama tim khusus yang dibentuk untuk mengatasi KLB difteri dimentahkan oleh pertimbangan non medis atau pertimbangan di luar kendali bidang kesehatan.

Upaya terakhir yang dijalankan Pemerintah Provinsi Jawa Timur adalah melaksanakan ORI tahap kedua. Disebut tahap kedua karena pada tahun 2013 Jawa Timur telah pernah melaksanakan ORI. ORI pada tahun 2018 dilakukan dalam 3 putaran, melibatkan anak berusia 1-19 tahun, meliputi seluruh 38 daerah tingkat II di wilayah Provinsi Jawa Timur. Sasaran ORI berjumlah sekitar 10 juta anak dan remaja. Pencapaian ketiga putaran mencapai target, di atas 90%. Hasil terbaik dicapai pada putaran I dengan angka 98% (Husada et al., 2019).

ORI di Jawa Timur sebenarnya merupakan bagian dari keputusan Kemenkes RI untuk melakukan upaya pengendalian difteri yang pada tahun 2017 dilaporkan terjadi di lebih dari separuh provinsi di Indonesia. Kemenkes hanya melakukan ORI di daerah tingkat II terkait Jawa Timur kemudian mendiskusikan hal ini di tingkat penguasa wilayah. Keputusan akhir adalah menjalankan ORI di seluruh 38 daerah tingkat II (Kemenkes RI, 2018; Husada, 2018; Husada et al., 2019).

Setelah ORI selesai dilakukan, di sepanjang tahun 2019 akan dilakukan pemantauan dan penilaian. Keberhasilan ORI akan dinilai dari sini. Seharusnya kasus difteri tidak akan menghilang karena ORI hanya menasar sebagian masyarakat, namun jumlah kasus diharapkan menurun tajam. Kasus tersisa seharusnya hanya akan menimpa kelompok usia di atas 19 tahun, atau mereka yang berusia di bawah 19 tahun namun dengan status imunisasi yang kurang baik.

Pengalaman sebelumnya dengan imunisasi MR menunjukkan bahwa setelah kampanye MR yang sangat berhasil di 2017, sepanjang tahun 2018 ditandai dengan hampir tidak adanya penderita campak di seluruh Jawa Timur (data dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur). Di banyak rumah sakit jumlah penderita campak tercatat nol.

ORI dan kampanye imunisasi pasti bukan tahap terakhir. Pemeliharaan supaya status imunitas masyarakat tetap tinggi harus senantiasa dilakukan. Imunisasi rutin melalui berbagai sarana, yang ditunjang dengan promosi kesehatan yang bersungguh-sungguh, adalah keharusan. Cakupan imunisasi harus mampu mencapai batas minimal 90%. Cakupan ini harus merata di seluruh wilayah puskesmas, tidak lagi terpusat hanya di sebagian daerah yang bereputasi baik. Tidak boleh ada kantong-kantong dimana banyak dijumpai orang yang tidak diimunisasi. Kantong seperti ini berpotensi meledak menjadi wabah jika dibiarkan untuk jangka waktu tertentu.

PENUTUP

Apa yang terjadi di Jawa Timur merupakan pengalaman berharga menghadapi difteri. Saat sebelum KLB, saat awal berupaya mengatasi KLB, saat puncak KLB, maupun saat setelah KLB berlangsung sekian tahun seperti hari ini, seluruhnya menjadi pelajaran yang tidak boleh dilupakan. Kesejahteraan masyarakat adalah idaman setiap bangsa. Semua hal yang menurunkan kesejahteraan harus diperangi. Sebagian peperangan tersebut berlangsung singkat, namun sebagian besar yang lain memerlukan kesabaran karena waktu yang diperlukan relatif panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adler NR, Mahony A, Friedman ND, 2013. Diphtheria: forgotten, but not gone. *Internal Med J*. pp. 206-10. Doi:10.1111/imj.12049.
- Burkovski A, 2014. Diphtheriae and etiological agents. In: Burkovski A (ed). *Corynebacterium diphtheriae and related toxigenic species*. Springer, New York, pp 1-14.
- Galazka A, 2000. The changing epidemiology of diphtheria in the vaccine era. *J Infect Dis*, vol. 181, Suppl 1, pp. S2-9.
- Garib Z, Danovaro-Holliday MC, Tavaréz Y, Leal I, Pedreira C, 2015. Diphtheria in the Dominican Republic: reduction of cases following a large outbreak. *Rev Panam Salud Publica*, vol. 38, no. 4, pp. 292-9.
- Hadfield TL, McEvoy P, Polotsky Y, Tzinerling VA, Yakovlev AA, 2000. The pathology of diphtheria. *J Infect Dis*, vol. 181, Suppl 1, pp. S116-20.
- Hughes GJ, Mikhail AFW, Husada D, Irawan E, Kafatos G, Bracebridge S, Pebody R, Efstratiou A, 2015. Seroprevalence and determinants of immunity to diphtheria for children living in two districts of contrasting incidence during an outbreak in East Java, Indonesia. *Pediatr Infect Dis J*, vol. 34, pp. 1152-6.
- Husada D, Puspitasari D, Kartina L, Ismoedijanto, Basuki PS, Kartiko BW, Mahanani MVS, 2014. Diphtheria outbreak in Indonesia (a three year report). Paper presented at The ESPID Annual Meeting 2014, Dublin, 6-10 May.
- Husada D, Kartina L, Puspitasari D, Basuki PS, Ismoedijanto, Kartiko BW, 2017. Six-year surveillance of diphtheria outbreak in Indonesia. *Open Forum Infect Dis.*, vol. 4 (Suppl.1), pp. S244.
- Husada D, 2018. *KLB Difteri di Jawa Timur*. Prima Media, Surabaya.

- Husada D, Primayani D, Kartina L, Puspitasari D, Basuki PS, Ismoedijanto, 2018b. Risk factors for diphtheria during the outbreak in Indonesia. Paper presented at The 67th Annual Meeting of American Society of Tropical Medicine and Hygiene, New Orleans, 28 October – 1 November.
- Husada D, 2018c. Namanya Difteri. Prima Media, Surabaya.
- Husada D, Puspitasari D, Kartina L, Basuki PS, Ismoedijanto, Susanto H, Suradi, Puspitasari W, Hartono G, 2019. Outbreak response immunization against diphtheria in East Java Province in Indonesia 2018. Paper presented at The ESPID Annual Meeting 2019, Ljubljana, 6-10 May.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018. Pedoman surveilans dan penanggulangan difteri. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Mateen FJ, Bahl S, Khera A, Sutter RW, 2013. Detection of polyneuropathy by acute flaccid paralysis surveillance in India. *Emerg Inf Dis*, vol. 19, no. 9, pp. 1368-73.
- Mokrousov I, 2009. *Corynebacterium diphtheriae*: genome diversity, population structure and genotyping perspectives. *Infect Genet Evol*, vol. 9, pp. 1-15.
- Nanthavong N, Black AP, Nouanthong P, Souvannaso C, Vilivong K, Muller CP, Goossens S, Quat F, Buisson Y, 2015. Diphtheria in Laos PDR: insufficient coverage or ineffective vaccine? *PLoS ONE*, vol. 10, no. 4, pp. e0121749. doi:10.1371/journal.pone.0121749.
- Neal S and Efstratiou A, 2007. DIPNET-establishment of a dedicated surveillance network for diphtheria in Europe. *Euro Surveill*, vol.12, pp. E9-10.
- Wanlapakorn N, Yoocharoen P, Tharmapornpilas P, Theamboonlers A, Poovorawan Y, 2014. Diphtheria outbreak in Thailand, 2012; seroprevalence of diphtheria antibodies among Thai adults and its implications for immunization programs. *Southeast Asian J Trop Med Publ Health*, vol. 45, no. 5, pp. 1132-41.
- Zasada AA, 2015. *Corynebacterium diphtheriae* infections currently and in the past. *Przeg Epidemiol.*, vol. 69, pp. 439-44.