

ISU GLOBAL SERIUS INFEKSI VIRUS NIPAH (NiV) PADA MANUSIA

Bilqis N Almattin^{1*}, Imam A Wicaksono²

¹Program Studi Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran

²Departemen Farmakologi dan Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran

bilqis19003@mail.unpad.ac.id

diserahkan 19/12/2023, diterima 17/03/2024

ABSTRAK

Penyakit *emerging zoonotik* salah satunya yaitu penyakit virus Nipah (NiV). Virus Nipah merupakan infeksi yang disebabkan oleh *pteropodidae*. *Pteropodidae* merupakan host alamiah dari penyakit virus Nipah (NiV). Virus Nipah telah menyebar di seluruh dunia, menyebabkan kematian di lima negara: Malaysia, India, Bangladesh, Singapura, dan Filipina, dengan 700 kasus pada manusia dan 407 kematian. Tidak ada laporan kasus di Indonesia, tetapi para peneliti menemukan kelelawar buah (genus *Pteropus*) yang terdapat di beberapa negara memiliki virus Nipah salah satunya Indonesia. Gejala awal infeksi virus Nipah yaitu sakit kepala, demam, mialgia, sakit tenggorokan, mual, muntah, batuk dan/atau ketidaknyamanan pernafasan. Saat ini, terapi yang digunakan untuk mengobati infeksi virus Nipah didasarkan pada pengobatan umum dan suportif, pengobatan simptomatik, dan menerapkan prosedur untuk mencegah penyebaran penyakit lebih lanjut. Maka dari itu, artikel ini bertujuan untuk menjelaskan studi mengenai penyakit virus Nipah untuk membuat orang tahu dan menjadi waspada terhadap virus Nipah yang telah terjadi di beberapa negara, terutama di Asia. *Review* artikel ini dibuat dengan metode komparatif disusun dari berbagai sumber jurnal penelitian mengenai virus Nipah (NiV). Data yang disajikan dalam tinjauan ini memperlihatkan bahwa sumber informasi yang tersedia mengenai virus Nipah sangat terbatas.

Kata Kunci: Penyakit infeksi, NiV, *Pteropodidae*.

ABSTRACT

The emerging zoonotic disease, one of them being Nipah virus (NiV) disease, is caused by the Pteropodidae family. Pteropodidae serves as the natural host for the Nipah virus (NiV). The global spread of the Nipah virus disease has been reported with fatalities in five countries, namely Malaysia, India, Bangladesh, Singapore, and the Philippines, totaling 700 cases in humans with 407 deaths. In Indonesia, there have been no reported cases, but researchers have found the Nipah virus in fruit bats (genus Pteropus) in many countries, including Indonesia. Early symptoms of Nipah virus infection include headache, fever, myalgia, sore throat, nausea, vomiting, cough, and/or respiratory discomfort. Currently, the therapy for Nipah virus infection is based on general and supportive treatment, symptomatic treatment, and implementing procedures to prevent further disease spread. Therefore, this article aims to explain the study on Nipah virus disease to raise awareness among the public, especially in countries where the disease has occurred, primarily in Asia. This review article is created using a comparative method compiled from various research journal sources on the Nipah virus (NiV). The data presented in this review show that information sources available on the Nipah virus are very limited.

Keywords: infectious disease, NiV, pteropodidae.

PENDAHULUAN

Virus Nipah (NiV) adalah jenis virus zoonosis yang dapat menyebar dari hewan ke manusia, melalui makanan yang terkontaminasi, atau melalui kontak langsung dengan orang lain (World Health Organization, 2018). Kelelawar buah dari keluarga Pteropodidae adalah penyebab utama virus Nipah (World Health Organization, 2018). Virus Nipah terdeteksi pada periode 1998-1999 saat menyebar di antara peternak babi di suatu desa di Sungai Nipah (Sayed et al., 2019). Virus ini berpotensi besar dapat menyebabkan penyakit yang cukup parah pada hewan terutama babi (World Health Organization, 2023). Jika babi terinfeksi virus Nipah dapat menyebabkan kerugian yang cukup besar pada Masyarakat terutama para peternak. Meskipun saat ini masih sedikit kejadian wabah virus Nipah di Asia, tetapi virus ini dapat menginfeksi banyak hewan lalu menularkan ke hewan lainnya dan manusia, virus Nipah dapat menyebabkan gejala yang berat hingga berujung kematian pada manusia sehingga wabah virus ini menjadi isu serius dalam kesehatan masyarakat (World Health Organization, 2023). Angka kematian pada kasus ini mencapai angka 75% (World Health Organization, 2018). Persentase ini dapat berbeda-beda di tiap daerah yang terkena wabah (World Health Organization, 2018). Angka tersebut akan berubah sesuai dengan kemampuan daerah tersebut dalam penanggulangan wabah (World Health Organization, 2018).

Orang yang terinfeksi oleh Virus Nipah dapat mengalami beragam penyakit, mulai dari infeksi tanpa gejala sampai dengan gejala berat yang berakibat fatal (World Health Organization, 2023). Tanda-tanda awal infeksi NiV meliputi demam, sakit kepala, mialgia (nyeri otot), mual, muntah, sakit tenggorokan, batuk, dan/atau ketidaknyamanan dalam pernapasan (European Centre for Disease Prevention and Control, 2023).

Cara penularan utama bervariasi antar negara yang terkena dampak (Sun et al., 2018). Di Malaysia dan Singapura, wabah ini disebabkan oleh babi sebagai inang perantara, sedangkan di Filipina, kuda sebagai inang perantara (Sun et al., 2018). Konsumsi buah-buahan yang terkontaminasi kotoran kelelawar diyakini telah menyebabkan infeksi awal pada hewan peliharaan (Sun et al., 2018). Di India dan Bangladesh, wabah ini dikaitkan dengan konsumsi getah kurma (Sun et al., 2018). Penularan dari manusia ke manusia di komunitas dan/atau rumah sakit dilaporkan di beberapa negara termasuk Bangladesh, India dan Filipina (European Centre for Disease Prevention and Control, 2023).

Pada tahun 2023, terdapat total delapan kasus dilaporkan di Bangladesh, lima pasien di antaranya meninggal. Bangladesh selalu menjadi pusat NiV. Sejak kasus pertama pada tahun 2001, negara ini menderita wabah kasus NiV hampir setiap tahun, dan hingga saat ini, terdapat 331 kasus dengan 236 kematian (71,3% kematian). Negara ini juga menyumbang hampir 40% kasus global NiV (Luby 2006 ; Paul 2023). India, sebagai negara tetangga dari Bangladesh telah terjadi wabah pada tahun 2001 dan 2007 dari Benggala Barat dengan 66 kasus dan 45 kematian dan lima kasus dengan tingkat kematian masing-masing 100%. Kemudian dalam beberapa tahun terakhir, lokasi kejadian berpindah ke selatan di Kerala. Pada tahun 2018, terjadi wabah pertama dan tercatat 18 kasus dengan kematian berjumlah 17 (Nikolay, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kematian tinggi yang diakibatkan oleh NiV perlu menjadi perhatian khusus dan menjadi salah satu isu keamanan kesehatan global yang serius.

Diagnosis laboratorium untuk menetapkan penyakit yang disebabkan oleh virus Nipah meliputi serologi, histopatologi, PCR dan isolasi

virus (World Health Organization, 2009). Saat ini, terapi yang digunakan untuk mengobati infeksi virus Nipah didasarkan pada pengobatan umum dan suportif, pengobatan simptomatik, dan menerapkan prosedur untuk mencegah penyebaran penyakit lebih lanjut (European Centre for Disease Prevention and Control, 2023). Berdasarkan penelitian, cara mencegah persebaran virus Nipah adalah dengan melakukan pengendalian pada faktor resiko (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023).

Artikel ini bertujuan untuk menyajikan gambaran mengenai isu global yang serius terkait dengan infeksi virus Nipah (NiV) pada manusia. Dengan penyebarannya yang meluas di berbagai negara Asia seperti India, Bangladesh, Malaysia, dan lainnya, virus Nipah menjadi perhatian utama dalam bidang kesehatan masyarakat. Artikel ini mengulas karakteristik virus Nipah, gejala klinis yang terkait, penyebaran epidemiologi, serta upaya penanganan dan pencegahan yang dilakukan. Melalui artikel ini, diharapkan dapat menjadi panduan/referensi mengenai perkembangan virus Nipah yang telah terjadi saat ini serta dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya deteksi dini, pencegahan, dan pengendalian infeksi virus Nipah.

METODE

Metode perbandingan dari berbagai sumber jurnal penelitian digunakan untuk menyusun artikel *review* ini. Studi literatur dilakukan secara *online* dengan melakukan pencarian pada berbagai jurnal yang terdapat di *Pubmed*, *Elsevier*, *Google Scholar*, dan sumber jurnal lainnya. Artikel *review* ini menggunakan jurnal dan artikel yang membahas penyakit virus Nipah yang dipublikasikan dari tahun 2016 hingga 2023 digunakan sebagai kriteria inklusi dalam penulisan artikel ini. Jurnal dan artikel

yang digunakan mencakup baik sumber nasional maupun internasional dengan kata kunci "Virus Nipah" dan "Nipah *Virus Infection*".

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil pencarian dari sumber data review yang berkaitan dengan penyakit virus Nipah:

Karakteristik

Virus Nipah (NiV) diambil dari desa di Malaysia tempat pertama kali ditemukan. NiV bersama dengan virus Hendra terdiri dari genus baru yang disebut Henipavirus di subfamili *Paramyxovirinae* (Sayed et al., 2019). Secara morfologi, NiV menyerupai *paramyxovirus* lainnya yang merupakan virus pleomorfik, berbentuk bola, atau seperti benang yang diselubungi dengan ukuran 40–1900 nm, mengandung satu lapisan tonjolan permukaan dengan panjang rata-rata sekitar 17 nm. Virus Nipah memiliki RNA untai tunggal dengan polaritas negatif (Ang et al., 2018); (Sharma et al., 2019); (Skowron et al., 2022).

Epidemiologi

Virus Nipah (NiV) telah menjadi penyebab beberapa wabah yang tercatat di wilayah Asia. Kejadian penyakit ini pertama kali terdeteksi pada tahun 1998 selama wabah yang melibatkan peternak babi di desa Sungai Nipah, Malaysia (Singh et al., 2019). Pada bulan Maret 1999, terjadi wabah lain di Singapura termasuk 11 pekerja rumah potong hewan yang terkait dengan babi impor dari sebuah peternakan di Malaysia yang terinfeksi oleh virus Nipah (European Centre for Disease Prevention and Control, 2023). Secara total, 246 kasus dilaporkan dari dua wabah ini. Peternak babi dan pekerja rumah potong hewan diidentifikasi sebagai kelompok berisiko tinggi. Periode pembakaran hutan yang meluas

untuk keperluan pertanian, yang memicu migrasi kelelawar buah dari Indonesia ke wilayah lain di Asia Tenggara dianggap sebagai alasan yang mendasari perluasan geografis inang reservoir NiV (European Centre for Disease Prevention and Control, 2023).

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, pada bulan Januari-Februari 2023, tercatat 11 kasus wabah Virus Nipah (NiV) di Bangladesh. Pada pertengahan tahun 2021, India melaporkan sebuah Kejadian Luar Biasa (KLB) NiV yang terjadi pada seorang anak berusia 12 tahun dan mengakibatkan kematian. Kemudian pada bulan Agustus s.d. September 2023, terjadi kembali KLB di Karela, India, dengan total 4 kasus dan 2 kasus diantaranya berakhir dengan kematian. Meskipun Indonesia belum melaporkan kasus NiV, beberapa penelitian atau publikasi menemukan keberadaan NiV pada kelelawar buah (genus *Pteropus*) di Indonesia. Penyebaran NiV, sebagaimana dilaporkan dalam beberapa publikasi dan penelitian, telah ditemukan di banyak negara, diantaranya adalah Australia, Bangladesh, Kamboja, India, Indonesia, Madagaskar, Malaysia, Papua Nugini, Thailand, Tiongkok, dan Timor Leste (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023).

Cara Penularan

Virus Nipah (NiV) dapat menular kepada manusia melalui beberapa cara, yaitu:

1. Hewan yang terinfeksi virus Nipah (NiV) dapat menginfeksi manusia yang berinteraksi langsung dengan hewan yang terinfeksi seperti babi dan kelelawar melalui cairan pada tubuhnya seperti darah, air liur, dan urin (Weatherman et al., 2018).
2. Mengonsumsi bahan pangan yang terpapar langsung oleh cairan pada

tubuh hewan yang terinfeksi seperti mengonsumsi buah yang terkena cairan kelelawar yang terinfeksi (Sharma et al., 2019).

3. Kontak langsung dengan orang yang terinfeksi virus Nipah (NiV) atau kontak dengan cairan tubuhnya (Singh et al., 2019).

Pada wabah NiV pertama yang terjadi, kemungkinan manusia tertular akibat kontak langsung dengan hewan yang terinfeksi virus tersebut yaitu babi (Rathish & Vaishnani, 2023). Pada wabah tersebut ditemukan strain NiV yang dapat saja ditularkan dari kelelawar yang terinfeksi kemudian menginfeksi populasi babi (Wongnak et al., 2020). Orang-orang yang melakukan kontak erat dengan populasi babi yang terinfeksi kemudian mulai mengalami gejala penyakit. Pada wabah ini, belum ditemukan laporan penularan dari manusia ke manusia (Centers for Disease Control and Prevention, 2022).

Faktor Risiko

Faktor risiko umum yaitu usia dan jenis kelamin orang yang terinfeksi diurutkan sebagai faktor dasar yang dapat menentukan kerentanan terhadap infeksi NiV (Skowron et al., 2022). Faktor risiko yang perlu dipertimbangkan pada pasien yang datang dengan ensefalitis dari daerah endemik NiV meliputi kontak dekat dengan kelelawar buah (seperti memanjat pohon atau bepergian ke daerah pedesaan) atau inang perantara (seperti babi), kontak dengan kasus NiV pada manusia yang dikonfirmasi atau dicurigai, konsumsi getah kurma atau buah-buahan yang ditemukan di tanah (Montgomery et al., 2008); (Banerjee et al., 2019). Faktor risiko penyebarannya yaitu kelelawar buah, perdagangan babi, wisatawan dari negara-negara epidemi, pedagang buah-buahan, petani buah dan

hewan peliharaan seperti anjing dan kucing yang terinfeksi (Yu et al., 2018).

Patogenesis

Patogenesis virus Nipah pada manusia dimulai dengan penetrasi NiV ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan. Setelah memasuki tubuh manusia melalui saluran pernapasan, NiV dapat mencapai sistem saraf pusat (SSP) melalui saraf indra penciuman. Dalam proses ini, NiV memanfaatkan protein F dan G untuk berinteraksi dengan reseptor permukaan sel epitel Ephrin B2/B3 di saluran pernapasan bagian bawah. Setelah berikatan dengan reseptor, pori fusi terbentuk pada selubung sel epitel, memungkinkan NiV berinvansi ke dalam sel. Selanjutnya, di dalam sel epitel, terjadi replikasi NiV (terjadi sintesis protein struktural, non struktural, replikasi genom NiV, dan perakitan virus). Setelah lepas dari sel epitel, masuknya NiV ke dalam sel endotel. Di dalam sel endotel, terjadi replikasi virus dan protein F yang memediasi fusi dengan sel lainnya. Menghasilkan pembentukan sinkronisasi. Virus memasuki aliran darah secara bebas atau dalam bentuk terikat dengan leukosit inang. Setelah itu virus memasuki endotelium lainnya organ tubuh seperti jantung, limpa, dan ginjal. Melalui jalur hematogen, NiV mengganggu BBB (*blood-brain-barrier*) dan masuk ke SSP (Devnath et al., 2022).

Tanda dan Gejala

Tanda dan gejala yang dapat muncul akibat infeksi virus Nipah (NiV) berupa gejala ringan hingga gejala berat. Contoh gejala berat yang terjadi adalah dapat menyebabkan kejadian ensefalitis yang berpotensi hingga berujung kematian (Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

Setelah terinfeksi virus Nipah (NiV), gejala dapat muncul dalam rentang waktu 4-14

hari (Hauser et al., 2021). Biasanya gejala yang muncul diawali dengan demam dan sakit kepala sejak hari ke-3 setelah terinfeksi virus. Gejala lain yang dapat muncul seperti batuk, nyeri tenggorokan, hingga kesulitan bernapas. Ensefalitis atau peradangan yang terjadi di otak akibat infeksi dapat menyebabkan gejala yang lebih berat seperti mengantuk kejang, disorientasi, dan memengaruhi mental. Gejala seperti ini dapat memburuk keadaannya dalam waktu 24-48 jam hingga menyebabkan koma. Gejala awal dari ensefalitis seperti demam, batuk, nyeri kepala, nyeri tenggorokan, disertai kesulitan bernafas dan muntah. (Skowron et al., 2021);(Thakur & Bailey, 2019).

Pasien yang terinfeksi virus Nipah (NiH) memiliki tingkat kematian yang cukup tinggi sekitar 40-75% dari kasus. Individu yang dapat bertahan dari infeksi virus Nipah memiliki efek samping jangka panjang seperti mengalami kejang yang berkepanjangan dan dapat mengalami perubahan pada kepribadiannya. Saat ini CDC memiliki laporan mengenai infeksi yang dapat menyebabkan gejala ringan hingga berat atau kematian yang timbul akibat paparan infeksi bahkan dari beberapa bulan atau bertahun-tahun setelah paparan (Centers for Disease Control and Prevention, 2022).

Diagnosis

Tata cara diagnosis laboratorium NiV meliputi serologi, histopatologi, PCR dan isolasi virus. Tes Netralisasi Serum, ELISA, RT-PCR digunakan untuk konfirmasi. Sebagian besar negara di wilayah Asia Tenggara tidak memiliki fasilitas yang memadai untuk mendeteksi virus atau mengelolanya. Bangladesh, India, dan Thailand telah meningkatkan kapasitas laboratorium mereka untuk keperluan diagnostik dan penelitian. Spesimen untuk deteksi virus dapat

diberikan dari pasien yang menunjukkan gejala atau pada pemeriksaan post-mortem. Spesimen untuk pengujian serologis harus diberikan pada akhir masa infeksi, 10-14 hari setelah timbulnya penyakit. NCDC, India, merekomendasikan swab tenggorokan, urin, darah dan/atau CSF untuk diagnosis. Sampel harus diberikan dengan aman dan diantar dalam kontainer pada suhu 2–8 °C. Penyimpanan pada suhu –20 °C direkomendasikan setelah 48 jam pengumpulan (Chadha et al., 2006); (Hume et al., 2016). Virus Nipah diakui secara internasional sebagai agen *biosecurity level* (BSL) 4. BSL 2 fasilitas memadai jika virus dapat diinaktivasi terlebih dahulu pada saat pengambilan spesimen. Ada beberapa laboratorium tempat virus dapat dipelajari dengan aman tanpa risiko dari virus tersebut “*escaping*” dan menginfeksi lebih banyak orang (Orosco, 2023);(World Health Organization, 2009).

Prognosis

Virus NiV, karena tingginya angka kematian pada manusia, sifat zoonosis nya, kemungkinan penularan dari manusia ke manusia, dan kurangnya vaksin yang tersedia, telah diakui oleh (WHO) sebagai masalah kesehatan global dan dimasukkan dalam daftar ancaman epidemi yang dijadikan prioritas dalam kegiatan penelitian dan pengembangan (Anderson et al., 2019);(World Health Organization, 2021). Faktor risiko prognosis terburuk meliputi pasien usia lanjut, memiliki penyakit penyerta, trombositopenia dan peningkatan aminotransferase saat masuk rumah sakit, keterlibatan batang otak, dan kejang (Aditi & Shariff, 2019).

Pencegahan

Pencegahan penularan dari orang ke orang mencakup penerapan praktik pengendalian infeksi seperti isolasi pasien, penggunaan alat pelindung

diri, dan kebersihan tangan yang baik (Hassan et al., 2018). Fasilitas pelayanan kesehatan harus menerapkan dan memastikan kepatuhan terhadap tindakan pencegahan dan pengendalian infeksi standar ketika merawat kasus infeksi NiV yang diduga atau dikonfirmasi. Petugas kesehatan yang terpapar pasien yang diduga NiV harus memberitahu pihak berwenang dan menjalani tes NiV. Kontak dengan pasien yang terinfeksi disarankan untuk menghindari kontak pribadi yang dekat dan berkepanjangan dengan pasien. Praktik pemakaman yang memerlukan kontak langsung dengan jenazah tidak dianjurkan (Aditi & Shariff, 2019).

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia memaparkan ada beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mencegah persebaran infeksi virus Nipah, diantaranya adalah tidak mengkonsumsi aren langsung dari pohonnya karena dikhawatirkan biasanya kelelawar dapat mengontaminasi aren tersebut di malam hari. Disarankan untuk memasak aren terlebih dahulu sebelum dikonsumsi, pastikan buah sudah dicuci dan dikupas sebelum dikonsumsi, hindari memakan buah yang sudah terdapat gigitan kelelawar, selain itu hindari kontak langsung dengan hewan seperti babi dan kuda yang terinfeksi virus NiV. Jika kontak langsung diperlukan, pastikan untuk menggunakan Alat Pelindung Diri (APD).

Selanjutnya, pencegahan bagi petugas yang memotong hewan yang terinfeksi virus Nipah diharuskan menggunakan alat pelindung diri seperti sarung tangan saat menyembelih atau memotong hewan tersebut. Daging hewan yang terinfeksi virus Nipah tidak boleh dikonsumsi, selain itu pastikan untuk mengkonsumsi daging ternak yang sudah matang. Selain itu petugas kesehatan, keluarga yang merawat, dan petugas laboratorium yang menangani pasien terinfeksi

virus Nipah harus menerapkan Pencegahan dan Pengendalian Infeksi (PPI) sesuai dengan prosedur. Terakhir yaitu setiap orang perlu menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat seperti membersihkan tangan sesuai aturan dengan baik dan mengetahui etika bersin yang baik (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023).

Pengobatan

Pedoman penatalaksanaan klinis pasien infeksi NiV telah tersedia di berbagai negara, termasuk negara yang terkena dampak seperti Bangladesh, India, dan Malaysia (European Centre for Disease Prevention and Control, 2023). Penatalaksanaan klinis NiV didasarkan pada pengobatan umum dan suportif (memastikan keseimbangan cairan dan elektrolit, inhalasi oksigen jika diperlukan), pengobatan simptomatik (mengobati demam, kejang, syok), dan menerapkan prosedur untuk mencegah penyebaran penyakit lebih lanjut (menerapkan tindakan isolasi, penghalang keperawatan, penanganan jenazah yang aman) (European Centre for Disease Prevention and Control, 2023). Perawatan imunoterapi spesifik NiV (seperti antibodi monoklonal m102.4 terhadap protein G) sedang dalam pengembangan dan evaluasi. Perawatan ini menunjukkan efektivitas pada hewan percobaan. Berdasarkan uji klinis fase 1 yang telah selesai, obat ini juga dapat digunakan pada pasien atas dasar penggunaan yang sudah sesuai. Sedangkan untuk pengobatan, beberapa obat antivirus telah digunakan/diuji untuk infeksi NiV (European Centre for Disease Prevention and Control, 2023).

Obat-obatan dengan potensi aktivitas antiviral terhadap virus Nipah diantaranya yaitu Klorokuin, ribavirin, dan asiklovir, yang merupakan analog guanosin, telah diuji secara

in vitro, menunjukkan potensi aktivitas antiviral (Hauser et al., 2021).

Remdesivir terbukti efektif melawan NiV pada primata non-manusia sebagai tindakan pencegahan setelah paparan, ketika diberikan dalam waktu 24 jam setelah kontaminasi intranasal dan intratrakeal, dengan pengobatan berlangsung selama 12 hari. Penggunaan obat ini mungkin menjadi pelengkap dalam terapi imunoterapi. Di Malaysia, ribavirin telah digunakan sebagai pengobatan pada sejumlah kecil pasien, meskipun keefektifannya pada manusia masih belum jelas. Penggunaan ribavirin kemudian diterapkan di India dengan hasil yang diharapkan positif (European Centre for Disease Prevention and Control, 2023). Namun, regulasi dan efektivitas penggunaan ini masih belum sepenuhnya dipahami. Beberapa obat lain yang sedang diuji dan menunjukkan potensi penghambatan baik dalam uji coba in vitro maupun pada model hewan melibatkan favipiravir (T-705) dan 4'-chloromethyl-2'-deoxy-2'-fluorocytidine (ALS-8112) (European Centre for Disease Prevention and Control, 2023).

SIMPULAN

Virus Nipah merupakan suatu penyakit yang memerlukan perhatian khusus karena tingkat kematian yang tinggi pada manusia dan juga merupakan isu keamanan kesehatan global yang serius. Diperlukan kegiatan pengawasan, pencegahan, dan intervensi yang tepat serta efektif untuk mencegah peningkatan kasus penyakit virus Nipah (NiV).

Data yang tersedia dalam tinjauan ini menunjukkan bahwa informasi mengenai virus Nipah sangat terbatas. Meskipun virus ini pertama kali terdeteksi dan diketahui menginfeksi manusia pada tahun 1998-1999, belum ada panduan standar yang tersedia untuk manajemen klinis, terapi, atau vaksinasi terhadap virus Nipah (NiV).

DAFTAR PUSTAKA

- Aditi, & Shariff, M. 2019. Nipah virus infection: A review. *Epidemiology and Infection*, 147, 1–6. <https://doi.org/10.1017/S0950268819000086>
- Anderson, D. E., Islam, A., Crameri, G., Todd, S., Islam, A., Khan, S. U., Foord, A., Rahman, M. Z., Mendenhall, I. H., Luby, S. P., Gurley, E. S., Daszak, P., Epstein, J. H., & Wang, L.-F. 2019. Isolation and Full-Genome Characterization of Nipah Viruses from Bats, Bangladesh. *Emerging Infectious Diseases*, 25(1), 166–170. <https://doi.org/10.3201/eid2501.180267>
- Ang, B. S. P., Lim, T. C. C., & Wang, L. 2018. Nipah Virus Infection. *Journal of Clinical Microbiology*, 56(6). <https://doi.org/10.1128/JCM.01875-17>
- Banerjee, S., Gupta, N., Kodan, P., Mittal, A., Ray, Y., Nischal, N., Soneja, M., Biswas, A., & Wig, N. 2019. Nipah virus disease: A rare and intractable disease. *Intractable and Rare Diseases Research*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.5582/irdr.2018.01130>
- Centers for Disease Control and Prevention. 2020. Signs & Symptoms. Signs & Symptoms. <https://www.cdc.gov/vhf/nipah/symptoms/index.html>
- Centers for Disease Control and Prevention. 2022. Nipah Virus (NiV). Nipah Virus (NiV). <https://www.cdc.gov/vhf/nipah/index.html#:~:text=Nipah virus is also known,Asia%2C primarily Bangladesh and India>
- Devnath, P., Wajed, S., Chandra Das, R., Kar, S., Islam, I., & Masud, H. M. A. Al. 2022. The pathogenesis of Nipah virus: A review. *Microbial Pathogenesis*, 170. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2022.105693>
- European Centre for Disease Prevention and Control. 2023. Factsheet on Nipah virus disease. Factsheet on Nipah Virus Disease. <https://www.ecdc.europa.eu/en/infectious-disease-topics/z-disease-list/nipah-virus-disease/factsheet-nipah-virus-disease>
- Hassan, M. Z., Sazzad, H. M. S., Luby, S. P., Sturm-Ramirez, K., Bhuiyan, M. U., Rahman, M. Z., Islam, M. M., Ströher, U., Sultana, S., Kafi, M. A. H., Daszak, P., Rahman, M., & Gurley, E. S. 2018. Nipah Virus Contamination of Hospital Surfaces during Outbreaks, Bangladesh, 2013-2014. *Emerging Infectious Diseases*, 24(1), 15–21. <https://doi.org/10.3201/eid2401.161758>
- Hauser, N., Gushiken, A. C., Narayanan, S., Kottlilil, S., & Chua, J. V. 2021. Evolution of Nipah Virus Infection: Past, Present, and Future Considerations. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 6(1). <https://doi.org/10.3390/tropicalmed6010024>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2023. Surat Edaran Dirjen P2P tentang Kewaspadaan Terhadap Penyakit Virus Nipah. Kementerian Kesehatan RI, 4247608(021). <https://www.kemkes.go.id/article/view/19093000001/penyakit-jantung-penyebab-kematian-terbanyak-ke-2-di-indonesia.html>
- Montgomery, J. M., Hossain, M. J., Gurley, E., Carroll, G. D. S., Croisier, A., Bertherat, E., Asgari, N., Formenty, P., Keeler, N., Comer, J., Bell, M. R., Akram, K., Molla, A. R., Zaman, K., Islam, M. R., Wagoner, K., Mills, J. N., Rollin, P. E., Ksiazek, T. G., & Breiman, R. F. 2008. Risk factors for Nipah virus encephalitis in Bangladesh. *Emerging Infectious Diseases*, 14(10), 1526–1532. <https://doi.org/10.3201/eid1410.060507>
- Orosco, F. L. 2023. Advancing the frontiers:

- Revolutionary control and prevention paradigms against Nipah virus. *Open Veterinary Journal*, 13(9), 1056–1070. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2023.v13.i9.1>
- Rathish, B., & Vaishnani, K. 2023. Nipah Virus. Sayed, A., Bottu, A., Qaisar, M., Mane, M. P., & Acharya, Y. 2019. Nipah virus: a narrative review of viral characteristics and epidemiological determinants. *Public Health*, 173, 97–104. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2019.05.019>
- Sharma, V., Kaushik, S., Kumar, R., Yadav, J. P., & Kaushik, S. 2019. Emerging trends of Nipah virus: A review. *Reviews in Medical Virology*, 29(1), e2010. <https://doi.org/10.1002/rmv.2010>
- Singh, R. K., Dhama, K., Chakraborty, S., Tiwari, R., Natesan, S., Khandia, R., Munjal, A., Vora, K. S., Latheef, S. K., Karthik, K., Singh Malik, Y., Singh, R., Chaicumpa, W., & Mourya, D. T. 2019. Nipah virus: epidemiology, pathology, immunobiology and advances in diagnosis, vaccine designing and control strategies - a comprehensive review. *The Veterinary Quarterly*, 39(1), 26–55. <https://doi.org/10.1080/01652176.2019.1580827>
- Skowron, K., Bauza-Kaszewska, J., Grudlewska-Buda, K., Wiktorczyk-Kapischke, N., Zacharski, M., Bernaciak, Z., & Gospodarek-Komkowska, E. 2021. Nipah Virus-Another Threat From the World of Zoonotic Viruses. *Frontiers in Microbiology*, 12, 811157. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.811157>
- Skowron, K., Bauza-Kaszewska, J., Grudlewska-Buda, K., Wiktorczyk-Kapischke, N., Zacharski, M., Bernaciak, Z., & Gospodarek-Komkowska, E. 2022. Nipah Virus-Another Threat From the World of Zoonotic Viruses. *Frontiers in Microbiology*, 12(January). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.811157>
- Sun, B., Jia, L., Liang, B., Chen, Q., & Liu, D. 2018. Phylogeography, Transmission, and Viral Proteins of Nipah Virus. *Virologica Sinica*, 33(5), 385–393. <https://doi.org/10.1007/s12250-018-0050-1>
- Thakur, N., & Bailey, D. 2019. Advances in diagnostics, vaccines and therapeutics for Nipah virus. *Microbes and Infection*, 21(7), 278–286. <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2019.02.002>
- Weatherman, S., Feldmann, H., & de Wit, E. 2018. Transmission of henipaviruses. *Current Opinion in Virology*, 28, 7–11. <https://doi.org/10.1016/j.coviro.2017.09.004>
- Wongnak, P., Thanapongtharm, W., Kusakunniran, W., Karnjanapreechakorn, S., Sutassananon, K., Kalpravidh, W., Wongsathapornchai, K., & Wiratsudakul, A. 2020. A “what-if” scenario: Nipah virus attacks pig trade chains in Thailand. *BMC Veterinary Research*, 16(1), 300. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02502-4>
- World Health Organization. 2009. Nipah virus infection. *Nipah Virus Infection*. <https://www.who.int/publications/i/item/10665-205574>.
- World Health Organization. 2018. Nipah Virus. Nipah Virus. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/nipah-virus>.
- World Health Organization. 2021. R&D Blueprint and Nipah Virus. In R&D Blueprint and Nipah Virus. WHO. <https://www.who.int/teams/blueprint/nipah>
- World Health Organization. 2023. Nipah Virus Infection - Bangladesh. Nipah Virus Infection - Bangladesh. <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/>

item/2023-DON442.

Yu, J., Lv, X., Yang, Z., Gao, S., Li, C., Cai, Y., & Li, J. 2018. The main risk factors of nipah disease and its risk analysis in China. *Viruses*. 10(10), 1–12. <https://doi.org/10.3390/v10100572>