

Epidemiologi Hantavirus di Indonesia Mengenai Struktur Serta Perkembangannya

DEWI NUR ANGGRAENI¹, ETI SUMIATI²

¹Prodi Teknologi Bank Darah, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Husada Yogyakarta
Jln. Babarsari Sleman, Indonesia. 55281

Email: dewinurangraeni@stikeswirahusada.ac.id

²Departemen Kesehatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mataram
Jalan Swakarsa III8 Kekalik, Mataram, Indonesia. 83125

ABSTRACT

Hantavirus is the latest viral infection that is currently being developed. Transmission of hantavirus through polluted air is caused by urine and saliva from infected rodents (rats), as well as direct contact with rodents (rats). In Indonesia, hantavirus is still not widely known, especially in a densely populated environment. Hantavirus infection causes mild to fatal illness. Two symptoms of hantavirus infection are HFRS (Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome) which causes kidney damage and HPS (Hantavirus Pulmonary Syndrome) which causes damage to the lungs and spleen. This research method uses a comparative literature study related to the method of observing the structure of hantaviruses and the development of hantaviruses in Indonesia. The results obtained are the structure of the hantavirus which has a circular or oval shape with a diameter of 80-120 nm., and the development of hantavirus in Indonesia, which is spread over the islands of Java, Sulawesi and Denpasar.

Keywords: hantavirus; Indonesia; rodentia

INTISARI

Hantavirus merupakan infeksi virus terbaru yang sedang berkembang saat ini. Penularan hantavirus melalui udara tercemar yang disebabkan oleh urin dan saliva dari hewan rodensia (tikus) yang terinfeksi, serta kontak langsung dengan hewan rodensia (tikus). Di Indonesia, hantavirus masih belum banyak diketahui, terutama pada lingkungan yang padat penduduk. Infeksi hantavirus menyebabkan penyakit ringan hingga fatal. Dua gejala infeksi hantavirus yakni, HFRS (*Hemorrhagic Fever With Renal Syndrom*) yang menyebabkan kerusakan ginjal dan HPS (*Hantavirus Pulmonary Syndrome*) yang menyebabkan kerusakan paru-paru dan limfa. Metode penelitian ini menggunakan studi literatur perbandingan yang berkaitan dengan metode pengamatan struktur hantavirus serta perkembangan hantavirus di Indonesia. Hasil yang diperoleh adalah struktur dari hantavirus yaitu memiliki bentuk lingkaran atau oval dengan diameter 80-120 nm., dan perkembangan hantavirus di Indonesia yaitu ada tersebar di Pulau Jawa, Sulawesi dan Denpasar.

Kata kunci: hantavirus; Indonesia; rodensia

PENDAHULUAN

Hantavirus merupakan penyebab zoonosis yang ditularkan oleh rodensia (Jiang *et al.*, 2017). Tikus adalah inang reservoir dan sebagai sumber penular berbagai jenis mikroorganisme penyebab zoonis pada manusia, diantaranya 68 jenis virus terdeteksi dan teridentifikasi pada spesies tikus (Mulyono *et al.*, 2019). Mekanisme penularan infeksi antar rodensia dapat terjadi melalui kontak langsung dengan rodensia lain yang telah terinfeksi hantavirus (Perwitasari *et al.*, 2014). Virus dikeluarkan lewat saliva, urin dan feses. Penularan penyakit ini dapat juga terjadi lewat udara atau secara aerosol melalui inhalasi di

lingkungan, atau dengan terjadi kontak secara langsung dengan hospes primer termasuk lewat saluran pencernaan makanan yang terkontaminasi dari virus (Witkowski *et al.*, 2017).

Penyakit yang dapat muncul dari hantavirus yaitu *haemorrhagic fever with renal syndrome* (HFRS), *nephropathia epidemica* (NE) dan *hantavirus pulmonary syndrome* (HPS) atau *hantavirus cardiopulmonary syndrome* (HCPS). Jenis *haemorrhagic fever with renal syndrome* (HFRS) telah tersebar hampir di seluruh dunia, terutama di Asia (Milholland *et al.*, 2018).

Hantavirus setiap tahun meningkat kasusnya hingga 200.000 kasus, jumlah kasus tersebut masih dimungkinkan terlalu rendah dikarenakan kurangnya tes diagnostik yang kurang tepat (de St. Maurice *et al.*, 2017). Penemuan infeksi hantavirus di Indonesia yang pertama kali ditemukan tahun 1991 di kota Maumere pada pekerja pelabuhan, dan selanjutnya ditemukan di kota besar yaitu Jakarta, Bandung, Yogyakarta, Semarang, Surabaya, Denpasar dan Makassar (Lukman *et al.*, 2019). Pada tahun 2018 infeksi hantavirus di Indonesia berasal dari wisatawan Jerman yang mengunjungi Pulau Sulawesi (Hofmann *et al.*, 2018). Indonesia merupakan negara yang memiliki resiko terkena wabah penyakit hantavirus, oleh karena itu perlu dilakukan pembahasan mengenai jenis struktur hantavirus dan perkembangan virus di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah perbandingan studi literatur untuk melihat struktur dari virus dan perkembangannya di Indonesia. Dalam pengamatan struktur virus, menunjukkan bentuk dan ukuran dari virus tersebut dan memberikan informasi dari hantavirus yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Sedangkan perkembangan virus terutama virus hantavirus dapat dilihat dari hasil rekam jejak laporan atau karya ilmiah di Indonesia, perkembangan virus hantavirus ini dapat dilihat dari tingkat virulensi yang muncul di beberapa daerah di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Virus adalah suatu jasad renik yang berukuran sangat kecil dan hanya dapat dilihat dengan mikroskop elektron yang menginfeksi sel organisme biologis. Virus hanya dapat bereproduksi (hidup) di dalam sel yang hidup dengan menginvasi dan memanfaatkan sel tersebut untuk dapat bereproduksi (Suprobowati & Kurniati, 2018). Hantavirus merupakan virus yang bersifat patogenik pada manusia (Vaheri *et al.*, 2013). Infeksi dari hantavirus ini dapat dikategorikan salah satu dari zoonosis yang penyebarannya paling luas di dunia dan beberapa kasus terlihat meningkat

dalam waktu 10 tahun terakhir ini (Manigold & Vial, 2014).

Dalam Penelitian yang dilakukan oleh Assadah *et al.* (2020) menuliskan tentang struktur hantavirus yaitu hantavirus merupakan virus RNA beramplop, *strand* negatif dan termasuk ke dalam Genus *Hantavirus*, Famili *Bunyaviridae*. Virion hantavirus umumnya berbentuk bulat, dengan diameter rata-rata sekitar 80-120 nm dan memiliki struktur permukaan dengan *pola grid-like* yang berbeda dari genera lain dari Famili *Bunyaviridae*. *Pola grid-like* tersebut dapat mencerminkan proyeksi glikoprotein yang memanjang sampai 12 nm dari lipid bilayer (Assadah *et al.*, 2020).

Dari penelitian Assadah *et al.* (2020) diperoleh hasil berupa struktur virus, seharusnya ada penjabaran tentang metode penelitian untuk mengamati struktur virus tersebut, hingga gambar dari virus yang diperoleh lengkap dengan keterangan dari ukuran hantavirus tersebut. Untuk melihat struktur virus, dapat dilihat dari partikel virus menggunakan teknik difraksi sinar-X dan mikroskop elektron dapat memungkinkan terlihat perbedaan kecil dalam morfologi dasar virus, dalam hal ini dibutuhkan zat warna logam berat seperti kalium fosfat untuk dapat mempertegas struktur permukaan. Dengan cara ini virus dapat dikelompokkan menjadi tiga tipe berdasarkan penataan sub satuan morfologinya yaitu simetri heliks, simetri kubus, dan struktur kompleks (Suprobowati & Kurniati, 2018).

Untuk melihat ukuran virus yang memiliki bentuk sangat kecil dapat menggunakan beberapa cara yaitu menggunakan mikroskop elektron, ultrasentrifugasi (ultrasentrifugasi), dan ultrafiltrasi (Suprobowati & Kurniati, 2018). Pada mikroskop elektron menggunakan elektron sebagai pengganti gelombang cahaya dan lensa elektromagnetik sebagai pengganti lensa kaca. Berkas elektron yang diperoleh memiliki gelombang cahaya sehingga benda-benda yang lebih kecil daripada gelombang cahaya dapat dilihat (Suprobowati & Kurniati, 2018). Metode ultrasentrifugasi dapat menggunakan daya 100.000 kali lebih besar dari gaya berat untuk menyebabkan partikel-

partikel mengendap di dasar tabung (sekitar 80.000–100.000 putaran/menit). Hubungan antara ukuran dan bentuk partikel dengan kecepatan mengendapnya memungkinkan penentuan ukuran partikel, dalam hal ini struktur fisik sangat mempengaruhi perkiraan ukuran yang diperoleh (Suprobowati & Kurniati, 2018).

Ultrafiltrasi dengan membran kolodion yang diameter pori-porinya bermacam-macam. Bila bahan virus dilewatkan melalui sederet membran dengan ukuran pori yang diketahui maka ukuran suatu virus dapat diperkirakan dengan menentukan dari membran mana yang meloloskan virus dan selaput mana yang menahannya (Suprobowati & Kurniati, 2018). Struktur virus secara relatif sangat sederhana yaitu dari pembungkus yang mengelilingi atau melindungi asam nukleat. Virus mengadakan reproduksi hanya dalam sel hidup yaitu dalam nukleus, sitoplasma atau di dalam keduanya dan tidak mengadakan kegiatan metabolisme jika berada di luar sel hidup.

Menurut Assadah *et al.* (2020) yaitu genom hantavirus terdiri dari RNA untai tunggal yang membagi 30 sekuens terminal dari segmen genom. Segmen S (1,7-2,0 kb) menyandi protein nukleokapsid (N), segmen M (3,6 kb) menyandi protein prekursor glikoprotein dari dua glikoprotein virus (Gn dan Gc), dan segmen L (6,5 kb) yang mengkode enzim RNA polymerase (Mulyono *et al.*, 2017b; Zupanc *et al.*, 2019). Protein N merupakan protein multifungsi, yang dapat berfungsi sebagai pembungkus genom, pendampingan RNA, transportasi protein intraseluler, degradasi DNA, intervensi translasi pada hospes, dan membatasi respon imun hospes (Reuter & Kruger, 2018). Glikoprotein dan protein N dapat mengganggu aktivitas antivirus dalam sel yang terinfeksi, sehingga meningkatkan replikasi virus (Muyangwa *et al.*, 2015). Permukaan glikoprotein G1 dan G2 diekspresikan sebagai prekursor poliprotein (GPC) yang didegradasi oleh protease seluler. Glikoprotein akan berinteraksi dengan reseptor permukaan yaitu integrin $\beta 3$ dan memfasilitasi masuknya hantavirus (Chandy & Mathai, 2020).

Hantavirus mempunyai beberapa gen spesifik terutama gen S yang dapat dikembangkan untuk uji diagnostik karena memiliki sifat imunogenik (Perwitasari *et al.*, 2014).

Menurut Assadah *et al.* (2020), studi epidemiologi menunjukkan bahwa hantavirus tersebar luas secara global termasuk di Indonesia. Indonesia merupakan negara kepulauan, beriklim tropis dan dilewati oleh garis khatulistiwa. Reservoir dari hantavirus dapat tumbuh dengan baik seiring dengan adanya perubahan lahan di Indonesia ataupun adanya bencana alam yang terjadi. Keanekaragaman suku di Indonesia juga menjadi salah satu faktor reservoir hantavirus diantaranya adanya faktor budaya atau kebiasaan mengonsumsi daging tikus atau kelelawar, sehingga akan berpengaruh terhadap penyebaran dan penularan hantavirus.

Dari pernyataan Assadah *et al.* (2020) belum tampak jelas bagaimana mengetahui persebaran hantavirus, karena hanya berdasarkan data saja. Untuk dapat melihat persebaran penyakit hantavirus dapat dengan cara metode pengambilan darah, koleksi serum dan hati tikus. Dan selanjutnya dilakukan pengujian deteksi hantavirus dengan metode uji ELISA.

Dalam penelitian Mulyono *et al.* (2019) dilakukan pengambilan darah tikus kemudian dari darah tersebut dilakukan pemisahan serum darah dengan menggunakan mesin *centrifuge*, darah dalam *vacutainer* pada kecepatan 3000 rpm selama 5 menit. Serum yang terbentuk diambil dengan menggunakan mikropipet ukuran 1000 ml dan dimasukkan dalam *crytube* steril ukuran 2 ml. Serum disimpan dalam suhu 4⁰-8⁰C. sampel hati diambil dengan cara dibedah, kemudian diambil sebanyak 500 mg dan dimasukkan dalam *crytube* steril ukuran 2 ml, dan ditambahkan RNA later sampai semua sampel terendam dan disimpan pada suhu 4⁰-8⁰C.

Metode ELISA menurut penelitian Mulyono *et al.* (2019) dilakukan untuk deteksi hantavirus dengan cara memasukkan serum tikus yang telah diencerkan dengan perbandingan 1:50, kemudian sumuran *plate* diisi serum yang telah diencerkan dan *plate*

ditutup serta diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 45 menit. *Plate* dicuci selama 5 kali kemudian diinkubasi dan ditambahkan larutan ABTS Peroksidase, dilanjutkan inkubasi, dan ditambahkan larutan *stop solution*, pembacaan ELISA pada panjang gelombang 405 nm.

KESIMPULAN

Struktur dari hantavirus dapat dilihat dengan menggunakan beberapa metode salah satunya adalah mikroskop elektron dan persebaran virus di Indonesia dapat dilihat pada beberapa pulau Jawa, Sulawesi dan Denpasar dengan menggunakan metode deteksi ELISA.

DAFTAR PUSTAKA

- Assadah, N.S., Sendow, I., & Dharmayanti, N.L.P.I. 2020. Hantavirus: Struktur, mekanisme penularan penyakit, perkembangan obat dan vaksin untuk pengendalian penyakit di Indonesia. *WARTAZOA*. vol. 30(2): 71-78.
- Chandy, S., & Mathai, D. 2020. Globally emerging hantaviruses: An overview. *Indian J Med Microbiol*. vol. 35(2): 165-175.
- Hofmann, J., Weiss, S., Kuhns, M., Zinke, A., Heinsberger, H., & Kruger, D.H., 2018. Importation of human Seoul virus infection to Germany from Indonesia. *Emerg. Infect. Dis.* vol. 24: 1099–1102.
- Jiang, H., Zheng, X., Wang, L., Du, H., Wang, P., & Bai, X. 2017. Hantavirus infection: A Global zoonotic challenge. *Viol. Sin.* vol. 32: 32–43.
- Lukman, N., Kosasih, H., Ibrahim, I.N., Pradana, A.A., Neal, A., & Karyana, M. 2019. A Review of Hantavirus research in Indonesia: Prevalence in humans and rodents, and the discovery of Serang Virus. *Viruses*. vol. 11(698): 1-11.
- Manigold, T., & Vial, P. 2014. Human hantavirus infections: Epidemiology, clinical features, pathogenesis and immunology. *Swiss Medical Weekly*. vol. 144: 1–10.
- de St. Maurice, A., Ervin, E., Schumacher, M., Yaglom, H., Vinhatton, E., Melman, S., Komatsu, K., House, J., Peterson, D., Buttke, D., Ryan, A., Yazzie, D., Manning, C., Etestad, P., Rollin, P., & Knust, B., 2017. Exposure characteristics of hantavirus pulmonary syndrome. *Emerg. Infect. Dis.* vol. 23(5): 733–739.
- Milholland, M.T., Castro-Arellano, I., Suzán, G., Garcia-Peña, G.E., Lee, T.E., Rohde, R.E., Alonso Aguirre, A., Mills, J.N. 2018. Global diversity and distribution of hantaviruses and their hosts. *Ecohealth*. vol. 15: 163–208.
- Mulyono, A., Sari, T.F., Ristiyanto, Yuliadi, B., Royandi, E., Pradipta, A. 2019. Deteksi virus hepatitis E (HEV) dan hantavirus pada binatang reservoir (tikus) yang tersebar di Kabupaten Klaten dan Kendal, Propinsi Jawa Tengah. *Vektora*. vol. 11(2) 87-94.
- Mulyono A., Ristiyanto., & Putro D.B.W. 2017b. Infeksi ganda *Leptospira* dan Hantavirus pada *Rattus norvegicus* di Maumere Flores, Nusa Tenggara Timur. *BALABA*. vol. 13: 93-104.
- Muyangwa, M., Martynova, E.V., Khaiboullina, S.F., Marzunov, S.P., & Rizvanov, A.A. 2015. Hantaviral proteins: Structure, functions, and role in Hantavirus infection. *Front Microbiol*. vol. 6: 1-10.
- Perwitasari, D., Ibrahim I.N., & Yasmon, A. 2014. Gene S characterization of Hantavirus species Seoul virus isolated from *Rattus norvegicus* on an Indonesian island. *Health Sci Indones*. vol. 5: 1-6.
- Reuter, M., & Kruger D.H. 2018. The nucleocapsid protein of Hantaviruses: much more than a genome-wrapping protein. *Virus Genes*. vol. 54: 5-16.
- Suprobawati, O.D., & Kurniati, I. 2018. *Virologi (Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik)*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Vaheri, A., Strandin, T., Hepojoki, J., Sironen, T., Henttonen, H., Mäkelä, S., Mustonen, J. 2013. Uncovering the mysteries of hantavirus infections. *Nature Reviews Microbiology*. vol. 11(8): 539–550.
- Witkowski, P.T., Perley, C.C., Brocato, R.L., Hooper, J.W., Jurgensen, C., Schulzke., J.D., Kruger, D.H., & Bucker R. 2017. Gastrointestinal tract as entry route for Hantavirus infection. *Front Microbiol*. vol. 8: 1-9.
- Zupanc, T.A., Saksida, A., & Korva, M. 2019. Hantavirus infections. *Clin Microbiol Infect*. vol. 21: e6-e16.