

Distribusi Jenis Tikus yang Terkonfirmasi sebagai Reservoir Hantavirus di Provinsi Sumatera Selatan

DISTRIBUTION OF RAT THAT CONFIRMED AS A HANTAVIRUS RESERVOIR IN THE SOUTH SUMATRA PROVINCE

Santoso*, Nungki Hapsari Suryaningtyas, dan Milana Salim

Balai Litbangkes Baturaja
Jalan Ahmad Yani KM 7 Kemelak, Baturaja Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan
*E-mail:santosobaturaja@gmail.com

Submitted : 23-05-2018, Revised : 05-06-2018, Revised : 05-09-2018, Accepted : 10-10-2018

Abstract

Hantavirus infection has been reported in many countries, including in Indonesia with estimated cases in the world of 150,000-200,000 cases and CFR between 5-15%. Reports of hantavirus in humans in Indonesia have not been widely reported. Results of research on vector and reservoir in 2015 found hantavirus infection in rats. Hantavirus examination was performed by two methods, ELISA and PCR. ELISA results obtained 8.9% (28/316) of rats infected with hantavirus, and PCR examination of 65.5% (19/29). Further analysis of the results of this on vector and reservoir aims to determine the distribution of rats infected with hantavirus. The result of bivariate analysis did not show any statistically significant relationship between dependent and independent variables. The most heavily infected rats of hantavirus are adult male Rattus. The most common type of ecosystem found in hantavirus positive rats is remote forest settlements (11.5%) with the most common type found in paddy fields (25%).

Keywords: Hantavirus, Mice, Rattus norvegicus

Abstrak

Infeksi hantavirus telah dilaporkan di banyak negara, termasuk di Indonesia dengan perkiraan kasus di dunia sebesar 150.000-200.000 kasus dan CFR antara 5 - 15%. Laporan hantavirus pada manusia di Indonesia belum banyak dilaporkan. Hasil Riset khusus vektora tahun 2015 menemukan infeksi hantavirus pada tikus. Pemeriksaan hantavirus dilakukan dengan dua metode yaitu ELISA dan PCR. Hasil pemeriksaan ELISA mendapatkan 8,9% (28/316) tikus terinfeksi hantavirus, dan pemeriksaan PCR sebesar 65,5% (19/29). Analisis lanjut hasil rikhus vektora ini bertujuan untuk mengetahui distribusi tikus yang terinfeksi hantavirus. Hasil analisis bivariat tidak menunjukkan adanya hubungan yang bermakna secara statistik antara variabel dependen dan independent. Jenis tikus yang paling banyak terinfeksi hantavirus adalah *Rattus* usia dewasa dan jenis kelamin jantan. Tipe ekosistem paling banyak ditemukan tikus positif hantavirus adalah hutan jauh pemukiman (11,5%) dengan jenis lokasi paling banyak ditemukan di sawah (25%).

Kata kunci: Hantavirus, Tikus, *Rattus norvegicus*

PENDAHULUAN

Hantavirus adalah suatu virus RNA yang termasuk dalam famili Bunyaviridae yang dapat menyebabkan dua macam manifestasi klinis pada manusia. Pertama demam berdarah disertai gagal ginjal (Haemorrhagic Fever with Renal Syndrome = HFRS) dan yang kedua hantavirus dengan sindrom pulmonum (*Hantavirus Pulmonary Syndrome* = HPS). Kasus infeksi hantavirus dilaporkan di banyak negara mengalami peningkatan dan strain Hantavirus yang ditemukan semakin beragam. Setiap tahunnya diperkirakan terjadi 150.000-200.000 kasus dengan CFR antara 5 - 15%. Kasus HFRS banyak ditemukan di negara-negara Asia, Eropa, Afrika dan Amerika sedangkan kasus HPS hanya ditemukan di negara-negara Amerika Utara maupun Amerika Latin.¹

Hewan pengerat dari famili Murinae, Arvicolinae, Sigmodontinae dan Insectivora (*Suncus murinus*) adalah reservoir Hantavirus. Famili Murinae dikonfirmasi sebagai reservoir HNTV, DOBV, SAAV, SEOV dan Amur virus yang menjadi penyebab HFRS. Selain itu juga hewan pengerat ini sebagai reservoir beberapa jenis Hantavirus lain yang tidak ditularkan ke manusia. Hantavirus ditularkan ke manusia melalui udara yang terkontaminasi dengan air liur, urin, atau feses tikus yang infeksi. Penularan Hantavirus antar tikus dapat melalui gigitan, dan kemungkinan manusia juga bisa tertular melalui cara ini.²

Beberapa studi Hantavirus telah dilakukan di Indonesia. Survei serologi pada rodensia telah dilakukan sejak tahun 1984 - 1985 di pelabuhan kota Padang dan Semarang. Selain itu juga telah dilaporkan beberapa studi kasus HFRS di Yogyakarta tahun 1989. Penelitian selanjutnya yang merupakan hospital based study, dilakukan tahun 2004 di 5 rumah sakit di Jakarta dan Makasar menunjukkan bahwa dari 172 penderita tersangka HFRS dengan gejala demam dengan suhu 38,5°C, dengan atau tanpa manifestasi perdarahan disertai gangguan ginjal; ternyata dari 85 serum yang diperiksa 5 positif terhadap SEOV, 1 positif terhadap HTNV, 1 positif terhadap PUUV dan 1 lainnya positif terhadap SNV.³

Hasil Rikhus Vektora 2015 di Sumatera Selatan menunjukkan 29 sampel darah tikus positif mengandung antibodi terhadap hantavirus

dari 357 sampel yang diperiksa. Jenis tikus yang dikonfirmasi positif terinfeksi hantavirus yakni, *Rattus tanezumi*, *R.tiomanicus*, *R.norvegicus*, *R.exulans*, *R.argentiventer* dan *Maxomys surifer*.

Laporan kasus Hantavirus baik pada manusia maupun hewan reservoir belum pernah ada sebelumnya di wilayah Sumatera Selatan. Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan analisis lanjut hasil Rikhus Vektora Tahun 2015 yang bertujuan untuk mengetahui kondisi lingkungan yang dikaitkan dengan distribusi jenis tikus yang terkonfirmasi sebagai reservoir hantavirus di Provinsi Sumatera Selatan.⁴

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif analitik dan disain penelitian yang digunakan adalah deskriptik dengan pendekatan *cross sectional*, yaitu dengan menggunakan data sekunder hasil Rikhus Vektora 2015 yang berasal dari Laboratorium Mandat Balitbangkes untuk mengkaji hubungan antara faktor lingkungan dengan distribusi jenis tikus yang terkonfirmasi sebagai reservoir hantavirus.

Populasi dalam penelitian adalah seluruh jenis tikus tertangkap pada saat penelitian. Sedangkan sampel adalah jenis tikus yang terkonfirmasi positif hantavirus baik secara uji ELISA maupun PCR. Besar sampel analisis lanjut ini adalah semua jenis tikus yang tertangkap di tiga kabupaten di Sumatera Selatan pada saat pelaksanaan Rikhus Vektora 2015 dan telah dilakukan pemeriksaan hantavirus.⁴

Bahan analisis lanjut ini adalah form T.01 (Ekosistem tikus), T.03 (Lokasi penangkapan tikus) dan T.04 (Koleksi tikus). Setelah mendapatkan data Rikhus Vektora dari Manajemen Data Badan Litbang Kesehatan.

Variabel terikat dalam analisis lanjut ini adalah jenis tikus yang terkonfirmasi positif hantavirus melalui pemeriksaan ELISA untuk mendeteksi antibodi terhadap dan pemeriksaan PCR untuk mendeteksi adanya DNA virus hanta, dengan variabel bebas adalah: umur dan jenis kelamin tikus, jenis ekosistem, lokasi penangkapan tikus, ketinggian tempat, jenis topografi, suhu dan kelembaban udara, dan pH tanah.

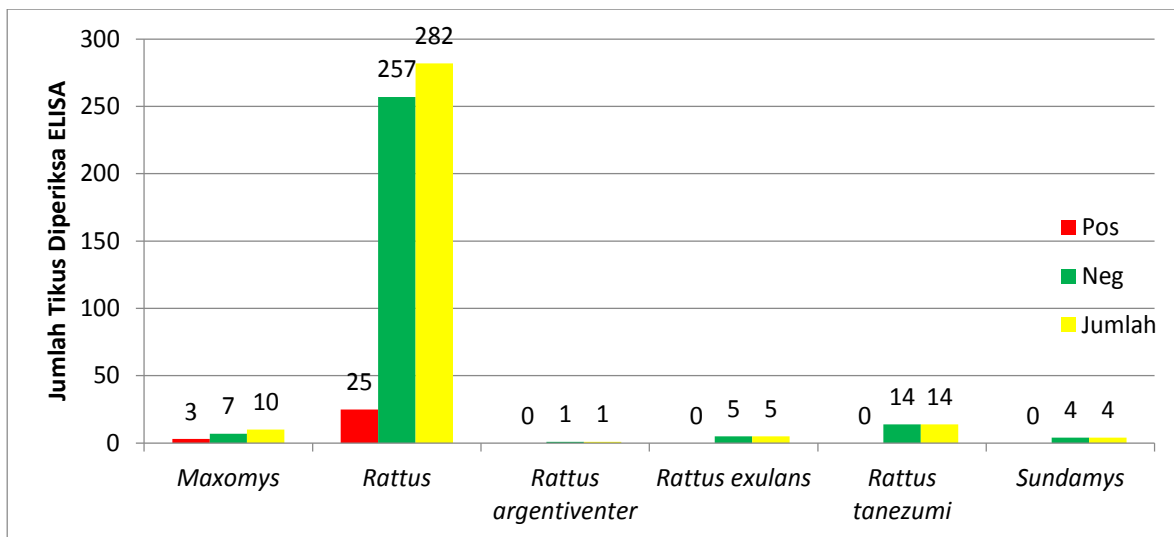
HASIL

Distribusi tikus berdasarkan karakteristik (genus/spesies, umur, jenis kelamin)

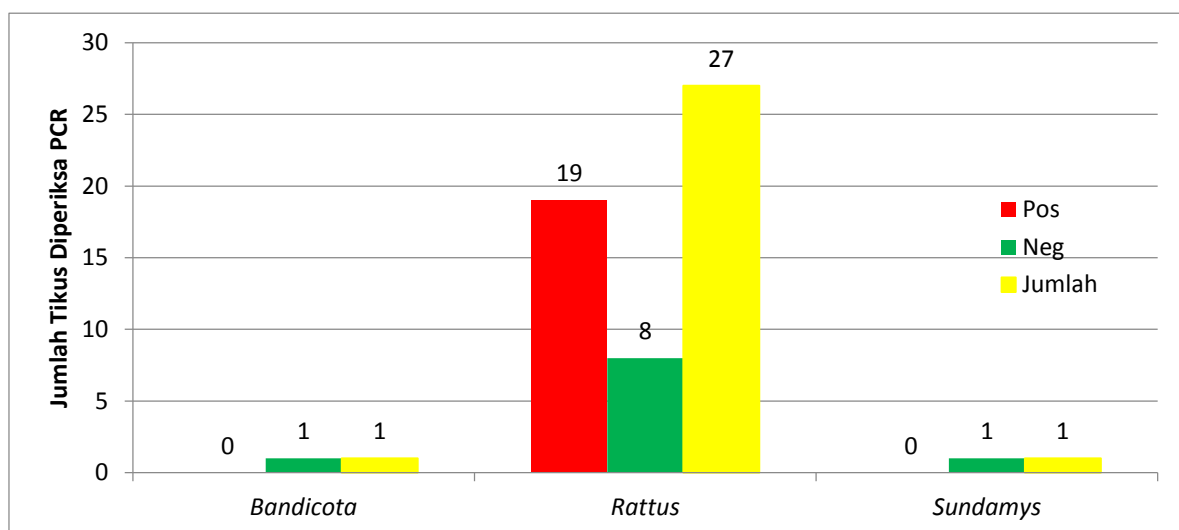
Jumlah tikus yang tertangkap selama kegiatan Rikhus Vektora tahun 2015 sebanyak 357 ekor yang terdiri dari 5 genus dan 10 spesies, yaitu: *Sundamys muelleri*, *Maxomys whiteheadi*, *M.surifer*, *R.argentiventer*, *R.exulans*, *R.norvegicus*, *R.tanezumi*, *R.tiomanicus*, *Musmusculus*, *Bandicota bengalensis*. Jumlah tikus yang dilakukan pemeriksaan dengan metode ELISA sebanyak 316 ekor dan PCR sebanyak 29 ekor. Berikut distribusi genus tikus positif berdasarkan kabupaten, genus/spesies, umur (dewasa dan anak) dan jenis kelamin (Gambar 1 & 2; Tabel 1 & 2):

Jumlah seluruh tikus diperiksa sebanyak 316 ekor dengan jumlah positif sebanyak 28 ekor (8,9%). Jumlah tikus diperiksa paling banyak di Kabupaten Banyuasin (130 ekor) dengan jumlah positif hantavirus sebanyak 14 ekor (10,8%) (Tabel 1). Pemeriksaan hantavirus pada tikus dilakukan dengan dua metode, yaitu ELISA dan PCR. Pemeriksaan ELISA dilakukan pada 316 ekor tikus (Gambar 1) dan PCR 29 tikus (Gambar 2). Genus tikus positif paling banyak adalah genus *Rattus* baik pada pemeriksaan ELISA (25 ekor) maupun PCR (19 ekor).

Proporsi tikus positif lebih banyak tikus dewasa dibandingkan dengan juvenile/anak. Sedangkan berdasarkan jenis kelamin proporsi tikus positif hanta ditemukan lebih banyak pada tikus jantan dibandingkan betina (Tabel 2).



Gambar 1. Distribusi Hasil Pemeriksaan Hantavirus dengan Metode ELISA



Gambar 2. Distribusi Hasil Pemeriksaan Hantavirus dengan Metode PCR

Tabel 1. Distribusi Hasil Pemeriksaan Hantavirus dengan ELISA pada Tikus Berdasarkan Kabupaten

Kabupaten	Hasil Pemeriksaan		Jumlah
	Pos	Neg	
Banyuasin	14 (10,8%)	116 (89,2%)	130 (100%)
Lahat	10 (8,6%)	106 (91,4%)	116 (100%)
Ogan Komering Ilir	4 (5,7%)	66 (94,3%)	70 (100%)
Total	28 (8,9%)	288 (91,1%)	316 (100%)

Tabel 2. Distribusi Karakteristik Hasil Pemeriksaan Tikus Berdasarkan Metode Pemeriksaan

Karakteristik	Hasil dan metode pemeriksaan					
	ELISA			PCR		Jumlah
	Positif	Negatif	Jumlah	Positif	Negatif	
Umur						
Dewasa	23 (10,5%)	197 (89,5%)	220 (100%)	18 (69,2%)	8 (30,8%)	26 (100%)
Juvenil/anak	5 (5,2%)	91 (94,8%)	96 (100%)	1 (33,3%)	2 (66,7%)	3 (100%)
Jenis Kelamin						
Jantan	16 (10,0%)	144 (90,0%)	160 (100%)	13 (76,5%)	4 (23,5%)	17 (100%)
Betina	12 (7,7%)	144 (92,3%)	156 (100%)	6 (50,0%)	6 (50,0%)	12 (100%)
TOTAL	28 (8,9%)	288 (91,9%)	316 (100%)	19 (65,5%)	10 (34,5%)	29 (100%)

Tabel 3. Distribusi Hasil Pemeriksaan ELISA dan PCR Tikus Berdasarkan Lingkungan Biologi

Kondisi Lingkungan Biologi	Hasil dan metode pemeriksaan					
	ELISA			PCR		Jumlah
	Positif	Negatif	Jumlah	Positif	Negatif	
Tipe Ekosistem:						
HDP*	2 (7,7%)	24 (92,3%)	26 (100%)	1 (33,3%)	2 (66,7%)	3 (100%)
HJP*	3 (11,5%)	23 (88,5%)	26 (100%)	2 (66,7%)	1 (33,3%)	3 (100%)
NHDP*	8 (8,6%)	85 (91,4%)	93 (100%)	8 (66,7%)	4 (33,3%)	12 (100%)
NHJP*	7 (9,7%)	65 (90,3%)	72 (100%)	0 (0,0%)	1 (100%)	1 (100%)
PDP*	4 (8,9%)	41 (91,1%)	45 (100%)	3 (75,0%)	1 (25,0%)	4 (100%)
PJP*	4 (7,4%)	50 (92,6%)	54 (100%)	5 (83,3%)	1 (16,7%)	6 (100%)
Jenis Lokasi:						
Hutan Sekunder	4 (11,8%)	30 (88,2%)	34 (100%)	3 (75,0%)	1 (25,0%)	4 (100%)
Hutan mangrove	0 (0,0%)	16 (100%)	16 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Perkebunan	4 (10,3%)	35 (89,7%)	39 (100%)	1 (50,0%)	1 (50,0%)	2 (100%)
Kebun	6 (11,3%)	47 (88,7%)	53 (100%)	1 (25,0%)	3 (75,0%)	4 (100%)
Pemukiman/rumah	9 (6,9%)	121 (93,1%)	130 (100%)	9 (62,9%)	4 (30,8%)	13 (100%)
Pekarangan	1 (7,7%)	12 (92,3%)	13 (100%)	1 (100%)	0 (0,0%)	1 (100%)
Sawah	1 (25,0%)	3 (75,0%)	4 (100%)	0 (0,0%)	1 (100%)	1 (100%)
Tambak	3 (11,1%)	24 (88,9%)	27 (100%)	4 (100%)	0 (0,0%)	4 (100%)
TOTAL	28 (8,9%)	288 (91,9%)	316 (100%)	19 (65,5%)	10 (34,5%)	29 (100%)

Keterangan:

HDP=hutan dekat pemukiman; HJP=hutan jauh pemukiman; NHDP=non hutan dekat pemukiman; NHJP=non hutan jauh pemukiman; PDP=pantai dekat pemukiman; PJP=pantai jauh pemukiman

Tabel 4. Distribusi Hasil Pemeriksaan ELISA dan PCR Tikus Berdasarkan Lingkungan Fisik

Kondisi Lingkungan Fisik	Hasil dan metode pemeriksaan					
	ELISA			PCR		
	Positif	Negatif	Jumlah	Positif	Negatif	Jumlah
Ketinggian:						
< 100 mdpl	20 (8,5%)	216 (91,5%)	236 (100%)	17 (68,0%)	8 (32,0%)	25 (100%)
> 100 mdpl	8 (10,0%)	72 (90,0%)	80 (100%)	2 (50,0%)	2 (50,0%)	4 (100%)
Suhu:						
< 30°C	8 (9,0%)	81 (91,0%)	89 (100%)	5 (83,3%)	1 (16,7%)	6 (100%)
> 30°C	20 (8,8%)	207 (91,2%)	227 (100%)	14 (60,9%)	9 (39,1%)	23 (100%)
Kelembaban:						
50-59	4 (6,7%)	56 (93,3%)	60 (100%)	4 (80,0%)	1 (20,0%)	5 (100%)
60-69%	7 (9,2%)	69 (90,8%)	76 (100%)	2 (40,0%)	3 (60,0%)	5 (100%)
70-79%	1 (3,6%)	27 (96,4%)	28 (100%)	1 (33,3%)	2 (66,7%)	3 (100%)
80-89%	6 (9,8%)	55 (90,2%)	61 (100%)	4 (50,0%)	4 (50,0%)	8 (100%)
90-100%	10 (11,0%)	81 (89,0%)	91 (100%)	8 (100%)	0 (0,0%)	8 (100%)
pH tanah:						
5	13 (10,1%)	116 (89,9%)	129 (100%)	9 (75,0%)	3 (25,0%)	12 (100%)
6	11 (8,1%)	124 (91,9%)	135 (100%)	7 (63,6%)	4 (36,4%)	11 (100%)
7	4 (7,7%)	48 (92,3%)	52 (100%)	3 (50,0%)	3 (50,0%)	6 (100%)
TOTAL	28 (8,9%)	288 (91,9%)	316 (100%)	19(65,5%)	10 (34,5%)	29 (100%)

Distribusi tikus berdasarkan Lingkungan Biologi

Berdasarkan hasil pemeriksaan ELISA proporsi tikus positif hantavirus paling banyak ditemukan pada ekosistem hutan jauh pemukiman (HJP) sebesar 11,5% dengan proporsi jenis lokasi paling besar ditemukan di sawah (25,0%). Berdasarkan pemeriksaan PCR proporsi tikus positif paling banyak ditemukan pada tipe ekosistem pantai jauh pemukiman (PJP) sebesar 83,3% dengan proporsi berdasarkan jenis lokasi paling besar ditemukan pada jenis tambak (100%) (Tabel 3).

Distribusi tikus berdasarkan Lingkungan Fisik

Kondisi lingkungan fisik yang diperiksa diantaranya ketinggian, suhu, kelembaban, dan pH. Berdasarkan hasil pemeriksaan ELISA proporsi tikus positif hantavirus lebih banyak ditemukan pada ketinggian >100 mdpl (10%), suhu <30°C (9%), kelembaban 90-100% (11%), dan pH 5 (50%). Berdasarkan pemeriksaan PCR proporsi tikus positif lebih banyak ditemukan pada ketinggian <100 mdpl (68%), suhu <30°C (83,3%), kelembaban 90-100% (100%), dan pH 5 (75%) (Tabel 4).

PEMBAHASAN

Infeksi hantavirus belum pernah dilaporkan sebelumnya di wilayah Provinsi Sumatera Selatan, baik pada hewan reservoir (tikus) maupun pada manusia. Belum adanya laporan infeksi hantavirus tersebut karena belum dilakukannya kegiatan pemeriksaan hantavirus di wilayah ini, baik di tingkat Puskesmas maupun rumah sakit. Hasil Rikhus Vektora tahun 2015 yang dilakukan di tiga wilayah kabupaten terpilih di Provinsi Sumatera Selatan terhadap hewan reservoir yang diperiksa dengan metode ELISA mendapatkan 8,9% tikus terinfeksi hantavirus. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat potensi penularan hantavirus di wilayah Provinsi Sumatera Selatan.

Isolat hantavirus pertama, virus Thottapalayam (TPMV), berasal dari limpa insektivora, *Suncus murinus*, yang ditangkap di Vellore (India) pada tahun 1964. Prototipe hantavirus Asia, virus Hantaan (HTNV) diisolasi pada 1978 dari hewan pengerat yang terinfeksi dan diberi nama sesuai aliran sungai Han tempat hewan pengerat itu ditangkap. Infeksi hantavirus jarang sekali dilaporkan di beberapa wilayah di dunia termasuk di beberapa daerah di Indonesia. Hal ini karena manifestasi klinis yang kurang

spesifik serta terbatasnya kit diagnostik untuk mendeteksi infeksi hantavirus.⁵

Infeksi hantavirus merupakan salah satu penyakit yang dapat menyebabkan *haemorrhagic fever with renal syndrome* (HFRS) pertama kali diidentifikasi pada manusia pada tahun 1970an. Lebih dari 80 spesies diketahui dapat bertindak sebagai reservoir hantavirus, diantaranya 51 spesies rodentia, 7 spesies kelelawar (ordo Chiroptera) dan 20 *shrews and moles* (ordo Soricomorpha). Sembilan genotypes hantavirus di Brazil telah diidentifikasi pada 12 genus rodentia, yaitu *Akodon*, *Calomys*, *Holochilus*, *Oligoryzomys*, *Oxymycterus*, *Necromys* dan *Rattus*. Pengujian hantavirus menggunakan uji ELISA menunjukkan beberapa spesies tikus, seperti *Rattus tiomanicus*, *Maxomys surifer* dan *Sundamys mueleri* mengandung hantavirus. Transmisi antar tikus dapat terjadi melalui transmisi horizontal. Gigitan, perilaku agresif antar individu, transmisi aerosol, dicurigai dapat menjadi jalan penularan antar spesies. Adanya lebih dari satu jenis penularan secara horizontal dapat terjadi, bergantung pada perilaku host alami, jenis virus dan ekosistem di mana tikus dan virus tersebut beredar. Hasil positif pada spesies tikus komensal maupun semi komensal dapat meningkatkan risiko penularan kepada manusia. Virus dapat bertahan pada periode yang panjang di dalam air liur, urin, dan feses. Setiap jenis ekskreta mempunyai waktu eliminasi yang berbeda tergantung kepada jenis virus dan spesies.⁶

Genus *Ratus* merupakan jenis tikus yang dominan sebagai reservoir hantavirus. Selain itu juga dilaporkan bahwa *Rattus norvegicus* juga merupakan reservoir bagi leptospirosis. Hasil penelitian di Maumere mendapatkan bahwa tikus *R.norvegicus* dapat terinfeksi ganda (gantavirus dan leptospira).⁷ *Ratus norvegicus* merupakan jenis tikus yang banyak ditemukan di sekitar perumahan. Prevalensi tikus ini untuk terinfeksi hantavirus cukup tinggi. Hasil penelitian di Kepulauan Seribu juga mendapatkan angka seroprevalen infeksi hantavirus yang tinggi pada *R.norvegicus* yaitu 28,4% (17,2-40,6%).^{8,9} Infeksi hantavirus juga ditemukan pada genus *Maxomys*. Hasil penelitian di Jawa Tengah juga mendapatkan tikus jenis lain terinfeksi oleh hantavirus, yaitu *R.tiomanicus*, *R.argentiventer*, *Bandicota indica*, dan *Maxomys surifer*.¹⁰

Infeksi hantavirus pada manusia dapat terjadimelalui udara yang terkontaminasi dengan air liur, urin, atau feses tikus yang infeksi. Ratus norvegicus merupakan jenis tikus yang senang hidup di dalam saluran air atau got. Kondisi got atau saluran air yang terbuka dapat meningkatkan populasi tikus jenis ini. Meningkatnya populasi tikus juga akan meningkatkan risiko untuk kontak dengan manusia baik melalui air liur, urin, maupun feses, yang juga dapat meningkatkan risiko manusia untuk terinfeksi hantavirus.^{2,11,12}

Permasalahan ini menjadi semakin besar karena di beberapa daerah khususnya di wilayah Sumatera Selatan belum pernah ditemukan kedua jenis penyakit ini di masyarakat. Belum adanya laporan kasus karena belum tersedianya kit diagnostik di sarana kesehatan yang ada di wilayah Sumatera Selatan.

Infeksi hantavirus lebih banyak ditemukan pada tikus dewasa dan tikus jantan. Hasil studi yang dilakukan oleh Mc.Elhinne mendapatkan bahwa risiko tikus jantan untuk terinfeksi hantavirus lebih tinggi (100%; 95% CI 54•1–100•0%) dibandingkan tikus betina (73•3%; 95% CI 44•9–92•2%), meskipun secara statistik tidak menunjukkan hubungan yang bermakna (*Fisher's exact test*, $P = 0•2807$).¹³ Hasil penelitian ini juga tidak menunjukkan adanya hubungan yang bermakna secara statistik antara jenis kelamin dan infeksi hantavirus. Tikus jantan dan dewasa lebih berisiko untuk terinfeksi hantavirus karena pola pergerakan tikus ini lebih besar dibandingkan dengan tikus betina dan muda/*juvenile*.¹⁴

Spesies tikus positif hantavirus ditemukan di seluruh tipe ekosistem yang merupakan lokasi penelitian. Lokasi tikus tertangkap ada di hutan sekunder, perkebunan, kebun, pemukiman, pekarangan, sawah, dan tambak.

Infeksi Hantavirus cenderung tinggi di lingkungan pedesaan, terkait dengan demografi, yang berkaitan dengan kegiatan pertanian, dimana kontak manusia dan hewan pengerat lebih sering terjadi. Infeksi hantavirus juga dapat terjadi di wilayah pinggiran desa atau kota dengan populasi besar dan standar sanitasi yang rendah. Lingkungan seperti ini dipadati oleh tikus. Manusia akan sering berbagi ruang dan sumber makanan dengan tikus. Kondisi hutan yang telah mendapat campur tangan manusia dapat menyebabkan ketidakseimbangan ekologi yang dapat mengurangi jumlah predator

tikus, sehingga akan meningkatkan populasi tikus di wilayah tersebut. Selain itu, ketika pasokan makanan berkurang, tikus akan melakukan invasi ke pemukiman warga. Hal ini akan menjadi jalur transmisi antar ekosistem.^{2,15}

Kondisi lingkungan dan faktor iklim berpengaruh terhadap risiko infeksi hantavirus pada hewan reservoir maupun pada manusia. Meningkatnya infeksi hantavirus pada hewan reservoir juga akan meningkatkan risiko infeksi hantavirus pada manusia. Hasil penelitian di Korea mendapatkan bahwa terjadi peningkatan kasus HFRS sebesar 17,8% (95% CI: 15.1, 20.6%) pada peningkatan suhu minimum sebesar 1°C selama puncak kasus.^{5,15,16}

Faktor musim juga dapat mempengaruhi populasi *R.norvegicus* karena munculnya banyak saluran air khususnya di got yang merupakan habitat bagi *R.norvegicus*. Hasil penelitian di Malaysia mendapatkan terjadinya peningkatan populasi *R.norvegicus* pada musim penghujan.¹⁷

Suhu secara positif mempengaruhi pertumbuhan vegetasi yang menyebabkan peningkatan kelimpahan spesies hewan pengerat, karena populasi mamalia kecil memiliki jenis makanan terbatas.

Suhu juga mempengaruhi reproduksi dan kelangsungan hidup hewan pengerat kecil yang mungkin terjadi efek positif atau negatif tergantung pada besarnya perubahan suhu. Selain itu, suhu secara langsung mempengaruhi proses transmisi HCPS, menentukan kelangsungan hidup virus dan aerosolisasi di lingkungan. Peningkatan suhu menyebabkan aerosolisasi yang lebih tinggi dari virus dan lebih tinggi tingkat inhalasi oleh manusia dan hewan pengerat. Peningkatan suhu mungkin memiliki efek positif pada kelimpahan hewan pengerat reservoir dan kelangsungan hidup virus dan aerosolisasi hingga mencapai ambang tertentu.^{15,18}

Meningkatnya aktifitas masyarakat dalam membuka hutan untuk perkebunan dengan cara pembakaran hutan secara tidak langsung mempengaruhi perubahan ekosistem dan perubahan iklim. Habitat tikus menjadi terganggu sehingga tikus akan mencari habitat lain, termasuk di lingkungan pemukiman. Hal ini akan meningkatkan risiko penduduk untuk kontak dengan hewan reservoir hantavirus tersebut. Meningkatnya kontak dengan hewan

reservoir pembawa virus hanta tersebut juga akan meningkatkan risiko penduduk untuk terinfeksi hantavirus.¹⁹

Pengetahuan masyarakat tentang penyakit yang ditularkan oleh tikus khususnya hantavirus umumnya masih rendah. Hasil penelitian di Makasar dan Batam mendapatkan bahwa hanya 10% penduduk di Makasar yang mengetahui penyakit yang disebabkan oleh tikus, sedangkan di Batam hanya 1% penduduk yang mengetahui penyakit yang bersumber tikus.²⁰ Belum banyaknya masyarakat yang mengetahui tentang infeksi hantavirus menyebabkan adanya persepsi yang salah terhadap infeksi ini. Hasil penelitian di Jakarta mendapatkan bahwa persepsi masyarakat tentang infeksi hantavirus adalah merupakan penyakit typhus.²¹

KESIMPULAN

Jumlah tikus terinfeksi hantavirus dengan pemeriksaan ELISA sebanyak 29 ekor (8,9%) dan pemeriksaan PCR sebanyak 19 ekor (65,5%). Jenis terinfeksi hantavirus paling banyak adalah *Rattus jantan* dewasa. Jenis ekosistem paling banyak ditemukan tikus positif hantavirus adalah hutan jauh pemukiman dengan jenis lokasi paling banyak adalah sawah.

Provinsi Sumatera Selatan berpotensi terjadi penularan hantavirus pada manusia karena adanya hewan reservoir yang terinfeksi hantavirus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Loka Litbang P2B2 Baturaja yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan analisis lanjut hasil Rikhus Vektora 2015; Kepala Balai Besar Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga yang telah melibatkan penulis dalam kegiatan Rikhus Vektora 2015; Tim Manajemen Data Badan Litbangkes RI yang telah memberikan data hasil Rikhus Vektora 2015 untuk analisis lanjut ini.

DAFTAR RUJUKAN

1. Bi Z, Formenty P, Roth C. Hantavirus infection: A review and global update Hantavirus Infection: a review and global update. J Infect Dev Ctries. 2008;2(1):3-12. doi:10.3855/jidc.317.

2. Schmaljohn C, Hjelle B. Hantaviruses: A Global Disease Problem. *Emerg Infect Dis.* 1997;3(2):95-104. doi:10.3201/eid0302.970202.
3. Wibowo. Epidemiologi Hantavirus Di Indonesia. *Bul Penelit Kesehat.* 2010;Suplemen:44-49.
4. B2P2VRP Salatiga. Riset Khusus Vektor Dan Reservoir Penyakit (RIKHUS VEKTORA). Salatiga: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit, Salatiga; 2015.
5. Chandy S, Mathai D. Globally emerging hantaviruses: An overview. *Indian J Med Microbiol.* 2017;35:165-175. Chandy S, Mathai D. Globally emerging hantaviruses: An overview. *Indian J Med Microbiol* 2017;35:165-75.
6. Oliveira RC De, Guterres A, Fernandes J, et al. Hantavirus Reservoirs: Current Status with an Emphasis on Data from Brazil. *Viruses.* 2014;6:1929-1973. doi:10.3390/v6051929.
7. Mulyono A, Bagus D, Putro W, Hasanudin J. Infeksi Ganda *Leptospira* dan Hantavirus pada *Rattus norvegicus* di Maumere Flores , Nusa Tenggara Timur Dual Infection With *Leptospira* and Hantavirus at *Rattus norvegicus* in Maumere Flores , Nusa Tenggara Timur. 2017:93-104.
8. Ibrahim I-N, Shimizu K, Yoshimatsu K, et al. Epidemiology of Hantavirus Infection in Thousand Islands Regency of Jakarta, Indonesia. *J Vet Med Sci.* 2013;75(8):1003-1008. doi:10.1292/jvms.12-0442.
9. Perwitasari D, Ibrahim IN, Yasmon A. Gene S characterization of Hantavirus species Seoul virus isolated from *Rattus norvegicus* on an Indonesian island. *HSJI.* 2014;5(1):1-6.
10. Mulyono A, Ristiyanto, Handayani FD, Susanti S, Raharjo J. Catatan Baru Reservoir Hantavirus. *Vektora.* 2017;9(2):51-59.
11. Sukismanto, Chairunnisa L, Werdiningsih I. Saluran Air Tertutup Sebagai Faktor Penekan Populasi Tikus di Daerah Bekas Fokus Pes Cangkringan Sleman Yogyakarta. *BALABA.* 2017;13(1):83-92.
12. Ernawati D, Priyanto D. Pola sebaran spesies tikus habitat pasar berdasarkan jenis komoditas di pasar Kota Banjarnegara. *BALABA.* 2013;9(02):58-62.
13. Mc.Elhinne LM, Marston DA, Pounder KC, et al. High prevalence of Seoul hantavirus in a breeding colony of pet rats. *Epidemiol Infect.* 2017;145:3115-3124. doi:10.1017/S0950268817001819.
14. Simões RO, Júnior AM, Olifiers N, Garcia JS, Valéria A, Bertolino FA. A longitudinal study of *Angiostrongylus cantonensis* in an urban population of *Rattus norvegicus* in Brazil: the influences of seasonality and host features on the pattern of infection. *Parasit Vectors.* 2014;7(100):1-8.
15. Joshi YP, Kim E, Cheong H. The influence of climatic factors on the development of hemorrhagic fever with renal syndrome and leptospirosis during the peak season in Korea: an ecologic study. *BMC Infect Dis.* 2017;17(406):1-11. doi:10.1186/s12879-017-2506-6.
16. Fernandes K, Metzger JP, Prist PR. Climate change and sugarcane expansion increase Hantavirus infection risk. *PLoS Negl Trop Dis.* 2017;11(7):1-20. doi:10.17605/OSF.IO/U7XHP.
17. Zain SNM, Behnke JM, Lewis JW. Helminth communities from two urban rat populations in Kuala Lumpur , Malaysia. *Parasit Vectors.* 2012;5(47):1-23.
18. Sures B, Nachev M, Selbach C, Marcogliese DJ. Parasite responses to pollution: what we know and where we go in “ Environmental Parasitology .” *Parasit Vectors.* 2017;10(65):1-19. doi:10.1186/s13071-017-2001-3.
19. Kerins JL, Koske SE, Kazmierczak J, Austin C, Gowdy K, Dibernardo A. Outbreak of Seoul Virus Among Rats and Rat Owners — United States and Canada , 2017. *Morb Mortal Wkly Rep.* 2018;67(4):131-134. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5794350/pdf/mm6704a5.pdf>.
20. Isfandari S, Nurisa I. Peranan Mamalia Kecil Dalam Penularan Beberapa Zoonosis di Tamalabba Mampu, Ujung Tanah, Makasar dan Tiban Lama, Batam. *J Ekol Kesehat.* 2009;8(2):926-936.
21. Kasnodihardjo, Ibrahim IN, Lestari EW. Karakteristik Lingkungan dan Aspek Sosial Demografi dalam Kaitannya dengan Penyakit Infeksi Hantavirus di Wilayah Pelabuhan Tanjung Priok dan Sunda Kelapa, Jakarta. *J Ekol Kesehat.* 2003;2(1):178-184.