

Keragaman, Dominasi Tikus Silvatik, Kepadatan Pinjal dan Kewaspadaan Pes di Daerah Fokus Pes di Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali

Diversity, Domination of Rat Silvatik and Flea Index in Pes Focus Area in Cepogo District, Boyolali

Jarohman Raharjo*, Tri Wijayanti
Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Banjarnegara
Jalan Selamanik Nomor 16 A Banjarnegara, Jawa Tengah, Indonesia
*E_mail: jarohman_raharjo@yahoo.com

Received date: 18-04-2021, Revised date: 07-06-2021, Accepted date: 09-06-2021

ABSTRAK

Salah satu penyakit tular rodensia di Indonesia adalah Pes dengan pinjal sebagai vektor dan tikus sebagai reservoir. Studi ini bertujuan untuk mengetahui keragaman, dominasi tikus, kepadatan relatif tikus dan pinjal untuk kewaspadaan penularan pes. Penelitian dilakukan pada Bulan September-Oktober 2016 di Desa Wonodoyo dan Kembang Kuning Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Survei tikus dilakukan dengan cara memasang perangkap *live trap* dengan umpan kelapa bakar di area silvatik. Hasil penelitian menunjukkan jumlah tikus yang tertangkap di Desa Wonodoyo sebanyak 38 ekor (*trap success* 3,8%) dan di Kembang Kuning 11 ekor (*trap success* 1,1%). Terdapat empat jenis tikus yang ditemukan yaitu *Rattus exulans*, *R. tiomanicus*, *Niviventer fulvescens* dan *Maxomys surifer*. Sebagian besar tikus yang tertangkap (73,68%) di Desa Wonodoyo terinfestasi pinjal, sedangkan di Desa Kembang Kuning sebesar 27,27%. Spesies pinjal yang ditemukan seluruhnya adalah *Stivalius cognatus*. Nilai indeks pinjal khusus dan umum *S. cognatus* di Desa Wonodoyo sebesar 2,66; Desa Kembang Kuning sebesar 0,45. Kewaspadaan dini sangat penting dilakukan untuk mencegah penularan penyakit pes yang berasal dari tikus silvatik di Kecamatan Cepogo khususnya Desa Wonodoyo.

Kata kunci: keberhasilan penangkapan, tikus, silvatik, pinjal, Boyolali

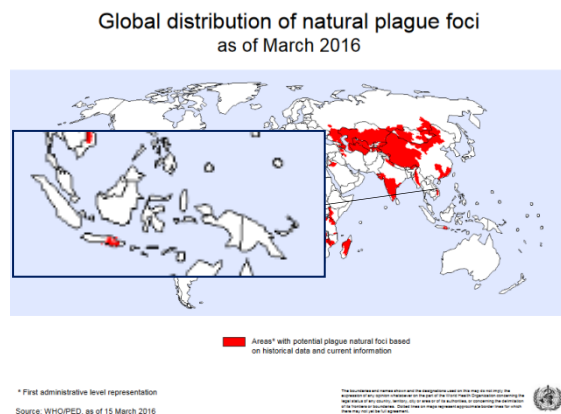
ABSTRACT

*One of rodent borne diseases that exist in Indonesia is pes with flea as vector and rat as reservoir. The objective of this research were to find out the diversity, dominance of rats, the density of rat and fleas as monitoring efforts for vigilance of plague transmission. The study was conducted in September-October 2016 in Wonodoyo and Kembang Kuning village, Cepogo Sub District of Boyolali District. The research is descriptive with cross sectional approach. Samples collection were conducted by rats survey used single live trap in the silvatic area. The results showed that rats trap success in Wonodoyo village was 3.8% (38 rats) and 1.1% (11 rats) in Kembang Kuning village. Four kind of silvatic rats were *Rattus exulans*, *R. tiomanicus*, *Niviventer fulvescens* and *Maxomys surifer*. Most of the rats caught (73.68%) in Wonodoyo Village were infested with fleas, while in Kembang Kuning Village it was 27.27%. All of fleas identified as *Stivalius cognatus*. The specific and general flea index value of *S. cognatus* in Wonodoyo Village is 2.66; Kembang Kuning Village is 0.45. Early vigilance is very important to do to prevent the transmission of bubonic plague originating from silvatic rats in Cepogo District, particularly in Wonodoyo Village.*

Keywords: trap success, rats, silvatic, flea, Boyolali

PENDAHULUAN

Penyakit pes/plague/sampar disebabkan oleh bakteri *Yersinia pestis* yang bersifat zoonosis, biasanya ditemukan pada mamalia kecil dan pinjalnya. Data *World Health Organization* (WHO) menyebutkan kasus pes dunia yang dilaporkan sejak tahun 2010-2015 berjumlah 3.248 dengan 584 kematian.¹ Negara endemis pes di dunia hingga saat ini adalah Republik Demokratik Kongo, Peru dan Madagaskar. Kasus pes bubonik dilaporkan hampir setiap tahun pada musim epidemic yang biasanya terjadi antara bulan September dan April. Indonesia masih belum terbebas dari penyakit pes hingga saat ini, terlihat masih ada warna merah (area potensial pes) pada peta Indonesia khususnya di Jawa Timur, yaitu Kabupaten Pasuruan (Gambar 1.)



Gambar 1. Daerah potensi penularan Pes¹

Reservoir pes adalah rodent, meliputi berbagai jenis tikus dan tupai. Tikus dikenal sebagai mamalia yang sangat merugikan, mengganggu kehidupan serta kesejahteraan, tetapi relatif bisa hidup berdampingan dengan manusia. Berdasarkan kedekatannya dengan lingkungan manusia, tikus dikelompokkan menjadi tikus domestik, peridomestik dan tikus silvatic.² Tikus dapat menyebarkan berbagai penyakit. Pinjal (*flea*) di tubuh tikus dapat menularkan berbagai penyakit antara lain: pes, murine thyphus dan tularemia. Jenis pinjal yang dikenal sebagai vektor Pes adalah *Xenopsylla cheopis*, *Neopsylla sondaica* dan *Stivalius cognatus*.³

Pes merupakan salah satu penyakit yang terdaftar dalam Karantina Internasional, hal ini tercantum dalam Undang-undang No.4 tahun 1984 tentang wabah penyakit menular dan termaktub di dalam peraturan Menkes RI. No. 560/Menkes/Per/VIII/1989 tentang penyakit yang menimbulkan wabah, yang diatur dalam surat edaran Direktorat Jenderal PP&PL No. 451I/PD.03.04/IF/1999. Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) RI No. 1501/MENKES/PER/X/2010 tentang jenis penyakit menular tertentu yang dapat menimbulkan wabah.

Pes merupakan penyakit yang bersifat akut. Ada 3 macam pes yaitu pes bubo, septikemi dan pnemoni/paru.⁴ Pes bubo ditandai dengan benjolan keras sebesar buah duku pada kelenjar limfa yang disertai demam, sakit kepala, dingin dan lemah.³ Bentuk ini biasanya karena gigitan pinjal yang telah terinfeksi. Pes septikemi ditandai dengan demam, badan sangat lemah, sakit perut, shock dan dapat terjadi perdarahan pada kulit atau organ lainnya. Pes pneumoni ditandai dengan demam, sakit kepala, lemah dan cepat menjadi pneumonia dengan nafas yang pendek, sakit pada bagian dada, batuk dan kadang mukosa mengalami perdarahan atau berair. Pes pneumoni dapat terjadi karena menghirup droplet terinfeksi atau perkembangan dari Pes bubo yang tidak ditangani dengan baik, atau dari penyebaran bakteri ke paru-paru pada Pes septikemi.⁴

Upaya pengendalian pes yang dilakukan di Indonesia antara lain adalah surveilans aktif dan pasif pada manusia, hewan pengerat dan pinjalnya; pengobatan penderita/tersangka kasus pes; penyuluhan masyarakat; pemberantasan vektor terpadu dan perbaikan lingkungan; evaluasi 10 tahunan program pencegahan dan pengendalian pes; respon terhadap Sistem Kewaspadaan Dini (SKD). Sejak tahun 2010 hingga 2016 tidak ada laporan kasus pes konfirmasi pada manusia, namun pada sampel tikus menunjukkan 71 dari 2.621 sampel terkonfirmasi positif pes.⁵

Kabupaten Boyolali merupakan salah satu daerah fokus pes di Indonesia, pada tahun 1968 terjadi *out break* Pes di wilayah ini, khususnya di Kecamatan Selo dan Cepogo dengan jumlah penderita 101 orang dan 42 orang diantaranya meninggal (CFR 42%). Pada tahun 1970 terjadi lagi kejadian pes di lokasi yang sama dengan penderita 11 orang dan 3 diantaranya meninggal (CFR 27%). Pada tahun 1982 telah diisolasi adanya kuman bipolar *Yersinia pestis* dari tikus rumah di Desa Genting Kecamatan Cepogo, kemudian pada tahun 1992 ditemukan di Desa Suroteleng Kecamatan Selo dan terakhir pada tahun 1997 saat aktifitas Gunung Merapi meningkat ditemukan *rat fall* (tikus mati tanpa sebab yang diduga karena pes) di desa Jrahah Kecamatan Selo pada lereng Gunung Merapi.⁶

Masih ditemukannya serologis positif pada tikus domestik (tikus yang hidup di sekitar manusia) di Kecamatan Cepogo dan Selo kemungkinan dapat berasal dari tikus yang jauh dari pemukiman (tikus silvatic). Selama ini belum pernah dilakukan penelitian terhadap tikus silvatic di Kabupaten Boyolali. Oleh karena itu dalam rangka kewaspadaan perlu dilakukan penelitian tentang tikus silvatic dan ektoparasitnya khususnya pinjal di Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali. Desa Wonodoyo dan Kembang Kuning dipilih menjadi lokasi survei memiliki geografis yang jauh dari pemukiman.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan rancangan *cross sectional*,

yang dilakukan bulan September-Oktober 2016 di Desa Wonodoyo dan Kembang Kuning Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah. Populasi adalah semua tikus dan pinjal yang ada di lokasi survei. Sampel adalah semua tikus dan pinjal yang berhasil tertangkap. Variabel dalam artikel ini meliputi spesies dan jenis kelamin tikus, angka keberhasilan penangkapan (*trap success*), spesies pinjal, indeks pinjal umum, indeks khusus pinjal serta persentase tikus terinfestasi.

Survei tikus dilakukan selama lima hari berturut-turut dan dengan jumlah perangkap tikus yang dipasang sebanyak 1.000 buah untuk setiap lokasi survei. Semua perangkap dipasang di luar rumah pada area jauh dari pemukiman (daerah silvatic), tiap area luasnya 10 m² dipasang dua (2) perangkap dengan pintu perangkap saling bertolak belakang. Umpan yang digunakan adalah kelapa bakar. Tikus yang tertangkap dipingsankan/dianestesi dengan Atropin dan Ketamin HCl dengan dosis 0.1 ml/100 gr BB (intramuscular), kemudian disikat atau disisir di atas nampan putih. Ektoparasit yang terkumpul di nampan diseleksi jenisnya, dihitung sambil dimasukkan ke dalam vial botol berisi NaCl dengan volume $\frac{3}{4}$ wadah, diberi label dan dicatat di tabel yang tersedia. Satu buah vial botol berisi satu jenis ektoparasit dengan jumlah maksimal 25 ekor untuk tiap individu tikus. Identifikasi pinjal tikus menggunakan buku kunci identifikasi pinjal dari Depkes RI. Tikus diidentifikasi berdasarkan Yuliadi.²

$$a. \text{ Keberhasilan penangkapan} = \frac{\text{Jumlah seluruh tikus tertangkap}}{\text{Jumlah seluruh perangkap}} \times 100\%$$

$$b. \text{ Indeks pinjal umum} = \frac{\text{Jumlah pinjal yang tertangkap}}{\text{Jumlah tikus diperiksa}}$$

$$c. \text{ Indeks pinjal khusus} = \frac{\text{Jumlah pinjal jenis tertentu tertangkap}}{\text{Jumlah tikus diperiksa}}$$

d. Indeks keanekaragaman Shannon Wiener⁷

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Keterangan :

H' = indeks keanekaragaman jenis

p_i = proporsi spesies i pada habitat

Interpretasi hasil :

H' < 1 indeks keragaman rendah,

H' antara 1-3, indeks keragaman sedang

H' > 3, indeks keragaman tinggi

$$e. \text{ Kelimpahan nisbi} = \frac{\text{Jumlah tikus spesies tertentu yang tertangkap dengan metode tertentu}}{\text{Jumlah seluruh tikus yang tertangkap dengan metode tertentu}} \times 100\%$$

$$f. \text{ Angka dominasi} = \text{frekuensi tertangkap} \times \text{kelimpahan nisbi}$$

HASIL**Hasil Survei Tikus**

Hasil penangkapan tikus silvatic di daerah Desa Wonodoyo dan Kembang Kuning secara kumulatif disajikan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 menunjukkan kepadatan relatif tikus di Desa Wonodoyo lebih banyak di dibandingkan dengan Kembang Kuning, dilihat dari *success trap* di Desa Wonodoyo sebesar 3,80% sedangkan di Desa Kembang Kuning sebesar 1,10%. Spesies tikus

tertangkap berdasarkan jenis kelamin ditampilkan dalam Tabel 2.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa di Desa Wonodoyo ditemukan empat (4) spesies tikus silvatic yaitu *Rattus exulans*, *Rattus tiomanicus*, *Niviventer fulvescens* dan *Maxomys surifer*, sedangkan Desa Kembang Kuning hanya 2 (dua) spesies yaitu *Rattus tiomanicus*, *Niviventer fulvescens*. Tikus betina relatif lebih banyak tertangkap di kedua lokasi penelitian.

Tabel 1. Hasil Survei Tikus di Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali Tahun 2016

No	Lokasi	Jml Perangkap	Jml Tikus Tertangkap	Trap Success
1	Desa Wonodoyo	1000	38	3,80
2	Desa Kembang Kuning	1000	11	1,10

Tabel 2. Spesies dan Jumlah Tikus Silvatic yang Tertangkap di Desa Wonodoyo dan Kembang Kuning Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali 2016

No	Spesies	Jantan	Betina	Jumlah	%
I	Desa Wonodoyo				
1	<i>Rattus exulans</i>	10	21	31	81,6
2	<i>Rattus tiomanicus</i>	0	1	1	2,6
3	<i>Niviventer fulvescens</i>	3	2	5	13,2
4	<i>Maxomys surifer</i>	0	1	1	2,6
	Jumlah	13	25	38	100%
II	Desa Kembang Kuning				
1	<i>Rattus tiomanicus</i>	6	4	10	90,9
2	<i>Niviventer fulvescens</i>	0	1	1	9,1
	Jumlah	6	5	11	100%

Tabel 3. Keragaman Spesies Tikus Silvatik di Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali

Spesies/Lokasi	Wonodoyo				Kembang Kuning			
	Jumlah	$\pi_i=ni/N$	$\ln \pi_i$	$-\Sigma \pi_i \ln \pi_i$	Jumlah	$\pi_i=ni/N$	$\ln \pi_i$	$-\Sigma \pi_i \ln \pi_i$
<i>Rattus exulans</i>	31	0,82	-0,20	0,16	0	-	-	-
<i>Rattus tiomanicus</i>	1	0,03	-3,51	0,11	10	0,91	-0,10	0,09
<i>Niviventer fulvescens</i>	5	0,13	-2,04	0,26	1	0,09	-2,41	0,22
<i>Maxomys surifer</i>	1	0,03	-3,51	0,11	0	-	-	-
Total	38			0,64	11			0,31

Pada Tabel 3 menunjukkan keragaman tikus di Wonodoyo lebih tinggi sebesar 0,64 dibandingkan Kembang Kuning sebesar 0,31.

Kelimpahan nisbi dan angka dominasi tikus silvatik di lokasi penelitian ditampilkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kelimpahan Nisbi dan Dominasi Tikus Silvatik

Spesies tikus silvatik	Jumlah	KN	Frekuensi	Dominasi
<i>Rattus exulans</i>	31	63,27	1	63,27
<i>Rattus tiomanicus</i>	11	22,45	1	22,45
<i>Niviventer fulvescens</i>	6	12,24	1	12,24
<i>Maxomys surifer</i>	1	2,04	1	2,04
Total	49	100,00		100,00

Keterangan :

KN : kelimpahan nisbi

Tabel 4 Menunjukkan bahwa *R. exulans* merupakan jenis tikus silvatik yang dominan yaitu sebesar 63,27% dan paling

sedikit adalah *Maxomys surifer* yang paling sedikit (2,04%). Tikus yang terinfestasi pinjal (ektoparasit) ditampilkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Infestasi Pinjal pada Tikus yang Tertangkap di Desa Wonodoyo dan Kembang Kuning Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali 2016

Desa	Jumlah Tikus	Tikus Terinfestasi Pinjal		Jumlah pinjal	Indeks pinjal khusus		Indeks pinjal Umum
		Jumlah	%		<i>X. cheopis</i>	<i>S. cognatus</i>	
Wonodoyo	38	28	73,68	101	0	2,66	2,66
Kembang Kuning	11	3	27,27	5	0	0,46	0,46

Pada Tabel 5 menunjukkan infestasi pinjal pada tikus di Desa Wonodoyo lebih banyak (73,69%) dari pada di Desa Kembang Kuning (27,27%). Jenis pinjal yang diperoleh di Desa Wonodoyo dan Kembang Kuning seluruhnya adalah *Stivalius cognatus*, sehingga indeks pinjal umum dan khusus tikus silvatik akan bernilai sama. Indeks pinjal umum dan khusus di Desa Wonodoyo dan Kembang Kuning Kecamatan Cepogo sebesar 2,66 dan 0,46.

PEMBAHASAN

Kepadatan relatif tikus di Desa Wonodoyo lebih banyak dibandingkan dengan

Kembang Kuning, dilihat dari angka keberhasilan penangkapan tikus di Desa Wonodoyo sebesar 3,80% sedangkan di Desa Kembang Kuning sebesar 1,10%. Kepadatan relatif tikus pada penangkapan di luar rumah dikatakan normal jika keberhasilan penangkapan $\leq 2\%$.⁸ Angka keberhasilan penangkapan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kualitas perangkap yang baik, umpan yang tepat dan kepadatan tikus yang relatif tinggi.⁹ Lebih tingginya kepadatan relatif tikus di Desa Wonodoyo karena habitatnya berupa hutan yang masih terdapat tanaman besar seperti cemara, dadap, semak/rerumputan serta adanya tanaman pendukung bagi keberadaan

pakan tikus yang berada di lokasi penelitian. Vegetasi yang lebih rapat dapat memberikan kondisi yang aman terhadap tikus dari ancaman predator. Faktor yang mempengaruhi keberadaan mamalia kecil termasuk tikus, di suatu habitat yaitu keamanan dan ketersediaan pakan.¹⁰ Pakan yang tersedia dapat berasal dari biji-bijian yang dihasilkan oleh tumbuhan penyusun vegetasi atau sisa makanan yang dibawa oleh burung yang memanfaatkan vegetasi untuk tempat makan.

Indeks keragaman tikus silvatic di Cepogo termasuk rendah, hasil ini sama seperti keragaman tikus domestik di Banjarnegara.⁷ Tikus betina lebih banyak tertangkap dibanding jantan di Wonodoyo dan Kembang kuning, hal karena tikus betina berperan sebagai pencari makan untuk anak-anaknya, sedangkan jantan berperan sebagai penjaga sarang atau wilayah teritorinya dari predator, sehingga tikus betina cenderung berada di luar sarang dibanding tikus jantan.¹¹

Spesies tikus yang dominan di Desa Wonodoyo adalah *Rattus exulans* sebanyak 31 ekor (81,6%) terdiri dari 10 ekor jantan dan 21 ekor betina, sedangkan spesies tikus dominan di Desa Kembang Kuning adalah *R. tiomanicus* sebanyak 10 ekor (90,9%) terdiri dari 6 ekor jantan dan 4 ekor betina. *Rattus exulans* atau tikus ladang merupakan salah satu tikus jenis peridomestik, sedangkan *R. tiomanicus* atau tikus belukar merupakan salah satu tikus jenis silvatic.³ Pada penangkapan tikus silvatic pada hutan di wilayah Gunung Lawe di Kab. Banjarnegara diperoleh *R. tiomanicus*, sedangkan *R. exulans* ditemukan pada habitat peridomestik. Jenis tikus silvatic lain juga dapat ditemukan pada habitat lainnya diantaranya adalah *Sundamys mulleri* (tikus lembah). Ada yang menyebutkan *R. exulans* sebagai tikus silvatic maupun peridomestik, meskipun dapat ditemukan di habitat domestik. Potensi domestikasi *R. exulans* dan *R. tiomanicus* relatif kecil, karena kedua spesies ini beradaptasi dengan baik terhadap sumber makanan yang berasal dari makanan manusia,

namun perilaku membuat sarang menjadi *barrier* terjadinya domestikasi.¹²

Jenis tikus silvatic yang ditemukan dalam penelitian ini hampir sama dengan hasil Riset Khusus Vektor dan Reservoir Penyakit (Rikhus Vektora) di Jawa Tengah pada tahun 2015 yang memperoleh *Maxomys surifer*, *Rattus exulans*, *Rattus tiomanicus* dan *R. argentiventer* pada ekosistem hutan jauh dari pemukiman.¹³ Riset yang sama tahun 2017 di Kab. Bulukumba Sulawesi Selatan, pada ekosistem hutan jauh dari pemukiman diperoleh spesies tikus yang berbeda, yaitu *Bunomys chrysocomus*, *B. fratrorum*, *Maxomys musschenbroekii*, *M. Wattsi* dan *Rattus hoffmanni*. Tikus silvatic yang diperoleh di Kab. Pangkep adalah *R. hoffmanni*, *Maxomys sp.*, dan *R. tanezumi*; sedangkan di Kab. Luwu Timur diperoleh *B. penitus*, *R. hoffmanni* dan *R. tanezumi*.¹⁴ Spesies tikus pada Rikhus Vektora 2015 dan 2017 memperoleh hasil yang tidak sama karena kedua lokasi mempunyai letak geografis yang berbeda yaitu Jawa Tengah dan Sulawesi Selatan.

Jenis tikus dan pinjal yang ditemukan pada tikus silvatic dalam penelitian ini berbeda dengan tikus di daerah domestik. Pada tahun 2011, angka keberhasilan penangkapan tikus di Desa Sukabumi Kecamatan Cepogo adalah sebesar 2,26; di Desa Jrahah Kecamatan Selo sebesar 11,83 dan Desa Suroteleng Kecamatan Selo sebesar 1,83. Jenis tikus dan ceurut yang diperoleh saat itu adalah *R. tanezumi*, *R. tiomanicus* dan *Suncus murinus*. Pinjal yang diperoleh ada 2 jenis yaitu *Xenopsylla cheopis* dengan indeks pinjal khusus sebesar 2,12 dan indeks pinjal khusus *S. cognatus* sebesar 0,99.¹⁵ Perbedaan jenis tikus dan pinjal ini karena perbedaan lokasi penelitian. Penelitian sebelumnya berlokasi di sekitar pemukiman, sedangkan penelitian ini merupakan kegiatan survei tikus silvatic yang pertama di Kabupaten Boyolali.

Turner menyatakan bahwa kepadatan binatang menyusui yang merupakan reservoir utama Pes yaitu tikus *Rattus exulans* dan *R. tiomanicus* lebih banyak pada daerah

ketinggian diatas 1.000 m.¹⁵ Hal ini sesuai dengan ketinggian lokasi penelitian berkisar antara 1.027-1.058 mdpl (Desa Kembang Kuning) dan 1591-1695 (Desa Wonodoyo). Penelitian di daerah dengan ketinggian di Provinsi Aceh pada 3 habitat yang berbeda, mendapatkan fauna tikus dari genus *Bandicota*, *Mus*, *Rattus* dan *Sundamys*. Spesies yang dominan adalah *R. tiomanicus* sebanyak 15 ekor dan *R. rattus* 14 ekor.¹⁰ Jenis tikus yang paling banyak tertangkap di habitat yang bervariasi menandakan bahwa tikus tersebut mempunyai daya adaptasi yang tinggi dan penyebaran yang luas terhadap makanan dan perbedaan keadaan lingkungan.

WHO dan pedoman pemberantasan pes di Indonesia tahun 1999 menyebutkan bahwa suatu wilayah dikatakan waspada terhadap penularan pes jika terdapat 30% tikus terinfestasi pinjal, dan indeks umum pinjal > 2 serta indeks khusus pinjal (*X. cheopis*) > 1. Pinjal yang diperoleh di Desa Wonodoyo dan Kembang Kuning seluruhnya diidentifikasi sebagai *Stivalius cognatus*, sehingga indeks pinjal umum sama dengan indeks pinjal khusus *Stivalius cognatus*. Indeks pinjal di Desa Wonodoyo (2,66) lebih tinggi daripada Desa Kembang Kuning (0,46). Tikus yang terinfestasi pinjal pun lebih tinggi Desa Wonodoyo (73,68%) daripada Desa Kembang Kuning (27,27%). Menurut Traub dalam Ibrahim menyatakan bahwa indeks pinjal sebesar 30 atau lebih berarti dapat meningkatkan risiko transmisi Pes. Hal ini mengindikasikan bahwa perlu adanya kewaspadaan di Desa Wonodoyo dari penyakit yang diakibatkan oleh tikus maupun ektoparasitnya (pinjal) yaitu Pes, meskipun sudah tidak ditemukan lagi serologi positif bakteri *Yersinia pestis* pada manusia di Kabupaten Boyolali, sehingga surveilans rodent dan pinjal perlu terus dilakukan.

Xenopsylla cheopis dan *Stivalius cognatus* juga ditemukan di Nongkojajar, Pasuruan, Jawa Timur, daerah lain pengamatan Pes di Indonesia. Jumlah *Xenopsylla cheopis* lebih banyak dari *Stivalius cognatus* dengan perbandingan sekitar 3:1.

Kepadatan pinjal dipengaruhi oleh keberadaan hewan inang, faktor cuaca seperti suhu yang hangat serta kelembaban yang tinggi.¹⁶

Bakteri *Yersinia pestis* berkembang biak dalam tubuh pinjal akan menyumbat tenggorokan. Pada saat akan menghisap darah, maka pinjal akan memuntahkan terlebih dahulu *Y. pestis* yang menyumbat tenggorokannya. Muntahan tersebut akan masuk ke dalam luka bekas gigitan dan terjadi infeksi. Wabah Pes biasanya didahului oleh wabah pada binatang (*epizootie*) yaitu tikus yang menderita Pes karena gigitan pinjal terinfeksi *Y. pestis*. Tikus positif bakteri ini akan menularkan kepada tikus lainnya. Jika tikus tersebut mati, maka pinjal akan kelaparan sehingga akan menjadi agresif untuk mendapatkan pakan darah sehingga dapat menyerang apa yang ditemui terutama manusia.¹⁷

Indeks pinjal di Desa Wonodoyo Kecamatan Cepogo sebesar 2,66 sudah melebihi ambang batas, akan tetapi sampai sekarang tidak ditemukan serologi positif *Yersinia pestis* pada manusia. Meskipun demikian, kewaspadaan akan terjadinya penularan Pes tetap perlu dilakukan. Untuk daerah Asia Tenggara termasuk Indonesia, indeks pinjal sebesar 1,0 atau lebih pada rodent yang tertangkap di daerah endemis dengan kasus Pes pada manusia maka dapat menjadi ambang penularan Pes. Jenis pinjal yang ditemukan pada tikus silvatic seluruhnya adalah *S. cognatus*, sedangkan pinjal yang dikenal dapat menularkan Pes di Indonesia adalah *X. cheopis*. Pinjal yang terdapat pada tikus silvatic ini berbeda dengan pinjal pada tikus domestik.

Negara Asia Tenggara lainnya yaitu Malaysia, dari hasil surveilans melaporkan pinjal jenis *X. cheopis* sebagai pinjal paling umum. Studi lainnya (*Zahedi et al*) menyebutkan bahwa 6% tikus yang tertangkap menjadi hospes pinjal kucing *Ctenocephalides felis*, dengan indeks pinjal tikus di daerah urban lebih tinggi dibandingkan semi urban. Spesies pinjal lainnya adalah *Stivalius jacobsoni* pada tikus *Niviventer rapit*, *Stivalius*

klossi pada *Niviventer cremoriventer* dan *Paraceras sp* pada *Maxomys edwardsi* oleh Traub. Pinjal kosmopolit *Xenopsylla astia* juga dilaporkan di Malaysia.¹⁸

Pinjal yang terdapat pada jenis tikus maupun lokasi yang berbeda menunjukkan spesies pinjal yang mungkin akan berbeda pula. Hal ini seperti ditunjukkan di Afrika Selatan dengan tikus jenis *Cryptomys hottentotus hottentotus* yang merupakan salah satu tikus subterania yang mempunyai distribusi terluas. Pinjal yang terdapat di Afrika Selatan pada 268 ekor tikus yang berasal dari 2 lokasi (sebelah Utara dan Barat provinsi) seluruhnya diidentifikasi sebagai *Cryptopsylla ingrani*, disamping ektoparasit lainnya.¹⁹

Bakteri *Yersinia pestis* telah terbukti dapat menginfeksi lebih dari 200 spesies tikus di dunia dan lebih dari 80 spesies pinjal sebagai vektornya. Berbagai jenis tikus termasuk *Rhombomys opimus* (gerbil besar), *Merionese rhythourus*, *M. tamariscinus*, *Dipus sagitta* dan pinjal *Xenopsylla skrjabini*, *X. minax*, *X. conformis* dan *Echidnophaga oschanini* terlibat dalam epidemiologi siklus Pes di Xinjiang China. Vektor utama Pes adalah *X. skrjabini* dengan gerbil besar sebagai reservoir utamanya.²⁰

Kegiatan surveilans pinjal dan rodent pada daerah fokus dan bekas fokus pes, indeks pinjal umum dan khusus dapat dijadikan parameter untuk memantau sistem kewaspadaan dini terhadap kemungkinan kejadian pes. Hal ini untuk menghindari munculnya kembali Pes seperti yang terjadi di Madagaskar tahun 2015. Daerah Moramanga yang sudah 15 tahun tidak ada kasus pes pada manusia, melaporkan adanya kasus pes bubo yang kemudian berkembang menjadi pes pneumoni dengan 4 kasus konfirmasi, 1 kasus presumptive dan 9 kasus suspek, dengan *Case Fatality Rate* (CFR) sebesar 71%.²¹ Reservoir utama Pes di Madagaskar adalah *Rattus-rattus* dengan vektor utama secara umum adalah *X. cheopis* disamping *Synopsyllus fonquerniei* yang merupakan vektor utama khususnya di daerah dataran tinggi.²²

Kejadian luar biasa pes masih terjadi pada tahun 2017 di Madagaskar. Meskipun hasil *external assessment* oleh WHO dan CDC Fort Collins Indonesia dinyatakan sebagai daerah berisiko sangat rendah dan terlokalisasi terhadap penyakit pes, namun surveilans baik pada manusia, rodent dan pinjalnya harus tetap berjalan dalam rangka kewaspadaan dini untuk mencegah kembali terjangkitnya pes seperti dalam Surat Edaran Dirjen Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Nomor : HK.02.02/II/2796/2019 tentang Peningkatan Kewaspadaan Terhadap Penyakit Pes (*Black Death*), seiring dengan terjadinya wabah pes pneumonik di China November 2019.²³

KESIMPULAN

Kepadatan relatif tikus silvatic di Desa Wonodoyo (3,8%) lebih tinggi dibandingkan Desa Kembang Kuning (1,1%). Jenis tikus silvatic yang ditemukan ada empat spesies yaitu *Rattus exulans*, *R. tiomanicus*, *Niviventer fulvescens* dan *Maxomys surifer*. Spesies pinjal yang ditemukan di Desa Wonodoyo dan Kembang Kuning seluruhnya adalah *Stivalius cognatus*. Indeks pinjal umum dan indeks pinjal khusus *Stivalius cognatus* di Desa Wonodoyo (2,66) lebih tinggi dibandingkan Desa Kembang Kuning (0,45).

SARAN

Surveilans tikus silvatic dan pemeriksaan pinjalnya di daerah fokus Pes termasuk di Boyolali perlu dilakukan, sehingga diharapkan daerah tersebut dapat menjadi daerah bekas fokus Pes dan menjadi sistem kewaspadaan dini Pes pada manusia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kepala Balai Litbang Kesehatan Banjarnegara dan semua anggota tim peneliti di lapangan, Dinas Kesehatan Kabupaten Boyolali dan jajarannya yang telah membantu pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization [Internet]. Plague [cited 2020 Jan 7]. Available from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/plague>.
2. Yuliadi B, Muhidin, Indriyani S. Tikus jawa teknik survei di bidang kesehatan. Ristiyanto, Ahmadi AS, editor. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2016.
3. Kementerian Kesehatan RI. Petunjuk teknis pengendalian pes. Jakarta: Dirjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan; 2014.
4. Centers for Disease Control and Prevention [Internet]. Plague [cited 2018 May 28]. Available from <https://www.cdc.gov/plague/symptoms>.
5. Labiba SU. Penyakit pes: ketika black death membuat gusar, ada apa dengan pes di Madagaskar? *Bul Master PIE*. 2017;4:2-3.
6. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Kegiatan pemberantasan penyakit pes di Kabupaten Boyolali (antisipasi aktifitas merapi). Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah; 2010.
7. Wijayanti T, Marbawati D. Keanekaragaman, deteksi dan peranan tikus terhadap penularan toksoplasmosis di Kabupaten Banjarnegara. *BALABA*. 2018;14(2):169-80. doi:10.22435/blb.v14i2.188
8. Saragih RKP, Martini, Tarwatjo U. Jenis dan kepadatan tikus di panti asuhan "X" Kota Semarang. *J Kesehat Masy*. 2019;7(1):260-70.
9. Priyotomo YC. Studi kepadatan tikus dan ektoparasit di daerah perimeter dan buffer Pelabuhan Laut Cilacap. *J Kesehat Masy*. 2015;3(2):86-96.
10. Nasir M, Amira Y, Mahmud AH. Keanekaragaman jenis mamalia kecil (Famili Muridae) pada tiga habitat yang berbeda di Lhokseumawe Provinsi Aceh. *BioLeuser*. 2017;1(1):1-6.
11. Manyullei S, Birawida AB, Suleman IF. Studi kepadatan tikus dan ektoparasit di Pelabuhan Laut Soekarno Hatta Tahun 2019. *J Nas Ilmu Kesehat*. 2019;2(2):100-8.
12. Priyanto D, Raharjo J, Rahmawati R. Domestikasi tikus: kajian perilaku tikus dalam mencari sumber pangan dan membuat sarang. *BALABA*. 2020;16(1):67-78. doi:10.22435/blb.v16i1.2601.
13. Khariri. Survei keanekaragaman tikus sebagai hewan pembawa bakteri *Leptospira* di Provinsi Jawa Tengah. *Pros Semin Nas Masy Biodivers Indones*. 2019;5(1):42-5. doi:10.13057/psnmbi/m050109.
14. Ardanto A, Yuliadi B, Martiningsih I, Putro DBW, Joharina AS, Nurwidayati A. Leptospirosis pada tikus endemis Sulawesi (Rodentia: Muridae) dan potensi penularannya antar tikus dari Provinsi Sulawesi Selatan. *BALABA*. 2018;14(2):135-46. doi:10.22435/blb.v14i2.196.
15. Astuti EP, Ipa M. Waspada! populasi tikus dan penyebaran pes (plague). *Inside*. 2011;6(1):32-6.
16. Riyanto S. Eksistensi pinjal dalam rodent di wilayah pengamatan kejadian pes di Nongkojajar Kabupaten Pasuruan. *J Kesehat Lingkung*. 2019;11(3):234-41. doi:10.20473/jkl.v11i3.2019.234-241.
17. Sukendra DM. Resistensi pinjal tikus (*Xenopsylla cheopis*) terhadap insektisida dalam penanggulangan penyakit pes. *Spirakel*. 2015;7(1):27-37. doi: 10.22435/spirakel.v7i1.6141.27-37.
18. Zain SNM, Amdan SASK, Braima KA, Abdul-Aziz NM, Wilson JJ, Sithambaran P, Jeffery J, et al. Ectoparasites of murids in Peninsular Malaysia and their associated diseases. *Parasit Vectors*. 2015;8(254):1-10. doi:10.1186/s13071-015-0850-1.
19. Archer E, Bennett N, Ueckermann E, Lutermann H. Ectoparasite burdens of the common mole-rat (*Cryptomys hottentotus hottentotus*) from the Cape Provinces of South Africa. *J Parasitol*. 2014;100(1):79-84. doi:10.1645/13-270.1.
20. Zhang Y, Dai X, Wang Q, Chen H, Meng W, Wu K, et al. Transmission efficiency of the plague pathogen (*Y. pestis*) by the flea, *Xenopsylla skrjabini*, to mice and great gerbils. *Parasites and Vectors*. 2015;8(256):1-11. doi:10.1186/s13071-015-0852-z.
21. Ramasindrazana B, Andrianaivoarimanana V, Rakotondramanga JM, Birdsell DN, Ratsitorahina M, Rajerison M. Pneumonic plague transmission, Moramanga, Madagascar, 2015. *Emerg Infect Dis*.

2017;23(3):521-4.
doi:10.3201/eid2303.161406.

22. Rabaan AA, Al-Ahmed SH, Alsuliman SA, Aldrazi FA, Alfouzan WA, Haque S. The rise of pneumonic plague in Madagascar: current plague outbreak breaks usual seasonal mould. *J Med Microbiol.* 2019;68(3):292-302. doi:10.1099/jmm.0.000915.
23. Kementerian Kesehatan RI. Surat edaran nomor: HK.02.02/II/2796/2019 tentang peningkatan kewaspadaan terhadap penyakit pes (black death). 2019:1-3.