

**130**

**LIT**

Banjarnegara



**LAPORAN AKHIR PENELITIAN**

**REKONFIRMASI *Rattus sp.* SEBAGAI RESERVOIR  
PES DI KABUPATEN BOYOLALI**

Disusun Oleh :

Tri Ramadhani, SKM, M.Sc  
Jarohman Raharjo, SKM  
Dra. Darwani, M.Sc

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA JAKARTA  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN  
LOKA LITBANG P2B2 BANJARNEGARA  
2010**

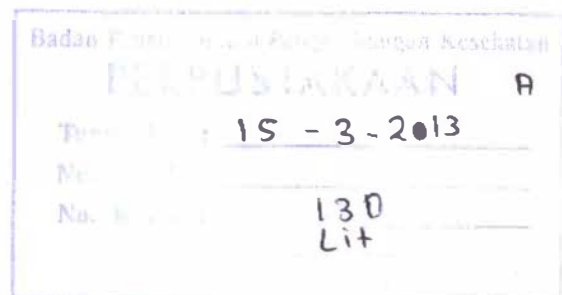


## LAPORAN AKHIR PENELITIAN

### REKONFIRMASI *Rattus sp.* SEBAGAI RESERVOIR PES DI KABUPATEN BOYOLALI

Disusun Oleh :

Tri Ramadhani, SKM, M.Sc  
Jarohman Raharjo, SKM  
Dra. Darwani, M.Sc



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA JAKARTA  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN  
LOKA LITBANG P2B2 BANJARNEGARA  
2010

## RINGKASAN PENELITIAN

Pes adalah salah satu penyakit zoonosis yang ditularkan oleh pinjal dengan tikus sebagai reservoirnya. Vektor utama penyakit ini adalah pinjal tikus *X. cheopis*. Peran penting pinjal tersebut berhubungan keberadaannya pada tubuh tikus. Tikus adalah hewan pengerat (rodensia) yang tidak lepas dari serangan organisme parasit yaitu ektoparasit. Suatu populasi tikus terdiri atas individu-individu yang beragam dalam struktur umur, fase perkembangan dan komposisi genetiknya, sehingga diduga berbeda keragaman komposisi ektoparasit yang menginfeksi. Kecamatan selo merupakan salah satu daerah dengan masalah pes yang ada di Kabupaten Boyolali.

Studi ini ditujukan untuk mengetahui jumlah, jenis dan keberhasilan penangkapan tikus (*success trap*), mengidentifikasi adanya bakteri *Yersinia pestis* pada rodent dan pinjal secara bakteriologis dan serologis, mengidentifikasi spesies pinjal tertangkap untuk menentukan indeks pinjal khusus (flea indeks *Xenopsylla cheopis*) dan indeks pinjal umum serta karakteristik lingkungan penangkapan tikus. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan penangkapan tikus dan pinjal, pengamatan lingkungan, serta uji laboratorium serologis dan bakteriologis. Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian epidemiologi deskriptif dengan rancangan *cross-sectional study*. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diketahui bakteri *Yersinia pestis* pada tikus dan pinjal, indeks umum pinjal dan indeks khusus pinjal (*Xenopsylla cheopis*) serta kondisi lingkungan, sebagai parameter untuk surveilans rodent dan pinjal di daerah fokus pes.

## ABSTRAK

Tikus adalah hewan pengerat (rodensia) yang tidak lepas dari serangan organisme parasit yaitu ektoparasit (pinjal). Pada daerah fokus pes keberadaan pinjal perlu diwaspadai, agar tidak terjadi peningkatan kasus pes (KLB). Pes merupakan zoonosis pada tikus yang dapat ditularkan kepada manusia melalui gigitan pinjal *Xenopsylla cheopsis* yang mengandung *Yersinia pestis*. Kabupaten Boyolali merupakan salah satu daerah focus pes di Jawa Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesies tikus dan pinjal, menghitung kepadatan tikus, infestasi pinjal pada tikus dan indeks pinjal sebagai indikator kerentanan terhadap penularan pes.

Penelitian merupakan survei deskriptif dengan desain *cross sectional*. Populasi adalah semua tikus dan pinjal yang ada di Kabupaten Boyolali. Sampel adalah tikus dan pinjal yang berhasil ditangkap menggunakan *life trap* dengan umpan kelapa bakar dan ikan asin yang diletakkan di dalam dan luar rumah (masing-masing 2 perangkap). Tikus disisir untuk mendapatkan pinjal. Hasil penelitian menunjukkan jumlah tikus yang tertangkap 247 ekor. Terdapat 4 jenis tikus dan mamalia kecil yang ditemukan *R. tanezumi*, *R. tiomanicus*, *R. exulans*, *N. fulvescens* dan *S. murinus* dengan trap sukses sebesar 5,71%. Hanya 3 jenis tikus dan *S. murinus* yang terinfeksi pinjal. Spesies pinjal yang ditemukan *X. cheopsis* dan *S. cognatus*. Indeks pinjal khusus : *Xenopsylla cheopsis* sebesar 1,67; flea indeks *Stavilus cognatus* 0,88 dan indeks pinjal umum 2,82. Hasil uji serologis pada tikus menunjukkan positif yersinia pestis dengan variasi titer 1:16 (2 sampel) dan 1:32 (14 sampel). Berdasarkan indikator sistem kewaspadaan terhadap penularan pes, dapat dikatakan Kecamatan Selo cukup rentan terhadap penyebaran pes.

Kata kunci : *Rattus*, pes, reservoir

## ABSTRACT

Rat is a rodent (rodensia) which cannot be separated from parasitic organism attacks the ectoparasites (fleas). In the presence of fleas plague focus areas need to watch out, for no increase in cases of plague (outbreak). Pes is a zoonosis in rat that can be transmitted to humans through the bite of fleas *Xenopsylla cheopsis* containing *Yersinia pestis*. Boyolali District is one of the plague focus areas in Central Java. This study aims to identify the species of rats and fleas, trap succes, flea infestation in rats and flea index as an indicator of vulnerability to transmission of plague.

The study is a descriptive survey with cross sectional design. The population is all the rats and fleas in Boyolali district. Samples are rats and fleas that were caught using live trap with coconut roasted and salted fish is placed inside and outside the home (each 2 trap). Rat combed for fleas.

The results showed the number of rats caught 247. There are 4 species rats and small mammals found in *R. tanezumi*, *R. tiomanicus*, *R. exulans*, *N. fulvescens* and *S. murinus* with succes trap at 5.71%. Only 3 species and *S. murinus* of infected fleas. Species of flea is *X. cheopsis* and *S. cognatus*. Specific flea index: *Xenopsylla cheopsis* by 1.67; flea index *cognatus* Stavilus common flea index of 0.88 and 2.55. Based on the indicator system of vigilance against the spread of bubonic plague, can be said District Selo quite susceptible for spreading of plague.

**Keywords :** *rattus*, plague, reservoir

### SUSUNAN TIM PENELITI

<b>NO</b>	<b>Nama</b>	<b>Keahlian</b>	<b>Kedudukan dalam Tim</b>	<b>Uraian Tugas</b>
1.	Tri Ramadhani.SKM,M.Sc	S2 Entomologi	Ketua Pelaksana	Mengkoordinir pelaksanaan kegiatan
2.	Jarohman Raharjo,SKM	S1 Kes.Masy	Peneliti	Koordinator survei tikus dan lingkungan
3.	Dra. Darwani, M.Sc	S2 Biologi Molekuler	Peneliti	Koordinator pemeriksaan laboratorium
4.	Novia Tri Astuti, AMAK	D3 Analis	Teknisi	Membantu pengambilan serum darah tikus
5.	Adil Ustiawan,SKM	D3 Kes.lingkungan	Teknisi	Membantu identifikasi dan ektoparasit tikus
6.	Eres	D3 Sekretaris	Sekretariat peneliti	Membantu kelancaran administrasi

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman judul .....	i
Ringkasan eksekutif .....	ii
Abstrak .....	iii
Daftar Anggota Tim Peneliti .....	iv
Daftar Isi .....	v
Daftar Tabel .....	vi
Daftar Gambar .....	vii
I. PENDAHULUAN .....	1
II. TUJUAN .....	
- Umum .....	3
- Khusus .....	3
III. MANFAAT .....	3
IV . METODE .....	
1. Kerangka pikir .....	4
2. Tempat dan waktu penelitian .....	4
3. Desain .....	4
4. Jenis penelitian .....	4
5. Populasi dan Sampel .....	5
6. Variabel .....	6
7. Instrumen dan cara pengumpulan data .....	7
8. Bahan dan prosedur kerja .....	7
9. Management dan analisa data .....	16
10. Definisi operasional .....	17
V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
VI. SIMPULAN DAN SARAN .....	33
VII. DAFTAR PUSTAKA .....	34
LAMPIRAN .....	36

## DAFTAR TABEL

Nomor Tabel		halaman
1	Lokasi penangkapan tikus dan jumlah perangkap yang dipasang dalam kegiatan penangkapan tikus di Kabupaten Boyolali Tahun 2010	23
2	<i>Trap Succes</i> Penangkapan tikus di Kecamatan Selo Boyolali Juli – Oktober 2010	24
3	Spesies dan jumlah mamalia kecil yang tertangkap di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali 2010	26
4	Infestasi Pinjal Pada Roden yang Tertangkap Pada Survei Tikus Di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali	27
5	Indeks Pinjal Umum dan Khusus Desa di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali 2010	28
6	Indeks pinjal umum dan khusus <i>x.cheopis</i> per spesies di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali Tahun 2010	29
7	Hasil Uji serologi dan Bakteriologi Pada Roden Terhadap Bakteri <i>Yersinia pestis</i> di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali	31

## DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	halaman
1 Peta Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah .....	21
2 Peta lokasi survei tikus dan trap success positif di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali Tahun 2010 .....	25
3 Peta lokasi basil serologi positif pada rodent terhadap bakteri <i>Yersinia pestis</i> di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali Tahun 2010 .....	31
4 Kondisi lingkungan tempat survei tikus di lokasi penelitian .....	32

## I. LATAR BELAKANG

Pes merupakan penyakit zoonosa terutama pada tikus dan rodent lain yang dapat ditularkan kepada manusia. Penyakit yang dikenal dengan nama pesteurellosis atau yersiniosis/plague/sampar ini bersifat akut disebabkan oleh bakteri *Yersinia pestis* (*Pasteurella pestis*)<sup>1</sup>. Penyakit yang terdaftar dalam Karantina Internasional, termasuk 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. 4511/PD.03.04/IF/1999. Penyakit ini sampai sekarang masih menjadi masalah kesehatan yang dapat menimbulkan kejadian luar biasa (KLB) ataupun wabah.<sup>2)</sup>

Pes masuk pertama kali di Indonesia pada tahun 1910 melalui pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya, kemudian tahun 1916 melalui pelabuhan Tanjung Mas, Boyolali, tahun 1923 melalui pelabuhan Cirebon dan tahun 1927 melalui pelabuhan Tegal. Korban yang diakibatkan karena penyakit pes dari tahun 1910 sampai dengan tahun 1960 tercatat 245.375 orang dengan angka kematian tertinggi yaitu 23.275 orang yang terjadi pada tahun 1934. Pada tahun 1987 terjadi wabah pes di Kecamatan Nongkojajar, Kabupaten Pasuruan yang menewaskan 21 orang.

Data Ditjen P2MPL menunjukkan kasus pes di Indonesia dari tahun 2002-2006 mengalami penurunan, dan puncaknya terjadi pada tahun 2004. Hasil pencarian kasus pes di beberapa daerah endemis pes adalah 1 positif dari 507 yang diperiksa (2002), 2 positif dari 216 yang diperiksa (2003), 7 positif dari 254 yang diperiksa (2004), 1 positif dari 74 yang diperiksa (2005) serta 1 positif dari 74 yang diperiksa pada tahun 2006. Pada tahun 2007 terjadi KLB Pes di Desa Sulorowo Kabupaten Pasuruan Jatim dengan jumlah penderita 67 orang, 1 meninggal. Sedangkan hasil inokulasi pinjal positif *Yersinia Pestis* pada tikus percobaan. Daerah fokus pes di Indonesia adalah sebagai berikut : Kecamatan Selo dan Cepogo, Kabupaten Boyolali, Provinsi Jawa Tengah, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Boyolali, DI Yogyakarta, Kecamatan Nongkojajar, Tosari, Puspo, Pasrepan, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur.

Kabupaten Boyolali merupakan salah satu daerah fokus pes yang ada di Provinsi Jawa Tengah, terutama di Kecamatan Selo dan Cepogo. Pada tahun 2006 masih ditemukan serologis positif 2 orang, kemungkinan karena mempunyai antibodi terhadap

pes, tetapi tidak menimbulkan manifes klinis bubo serta penyakit lain yang disebabkan oleh bakteri bipolair, tetapi bukan *Yersinia pestis*.<sup>3)</sup>

Hasil kegiatan surveillens rodent yang dilakukan oleh BBTCL Yogyakarta pada bulan Mei dan Juni 2007 di wilayah Kabupaten Boyolali ditemukan serologi positif pada 4 ekor tikus (184 tikus) dengan variasi titer 1:16 (dua ekor), 1:64 (satu ekor), 1:128 (satu ekor)<sup>2)</sup>. Tahun 2009 dari hasil sampling (187 sampel) pemeriksaan rodent tidak ditemukan lagi serologis positif *Y.pestis*. Upaya yang telah dilakukan untuk pengendalian penyakit pes antara lain dilakukan surveilans pada human maupun rodent, penyediaan reagen pemeriksaan pes dan assesment pes. Vektor utama wabah pes di Indonesia adalah pinjal tikus oriental, *Xenopsylla cheopis*. Di berbagai lokasi geografis di seluruh dunia, spesies lain menularkan pinjal yang menyebabkan wabah pes dan memainkan peran dalam *sylvatic cycles of the disease* dan pada *human transmission*. Misalnya, di Indonesia, pinjal *Stivalius cognatus* telah dilaporkan sebagai vektor sekunder yang umumnya ditemukan selama survei pencarian ektoparasit pada *rodent commensal*. Namun, pada transmisi pes hewan pengerat-manusia di Indonesia dan di sebagian besar dunia, *X. cheopis* adalah spesies pinjal yang paling penting.

Pengamatan penyakit pes harus dilakukan terutama di daerah-daerah fokus pes yaitu Kecamatan Selo dan Cepogo di Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah, Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman DIY, serta Kecamatan Tukur Nongkojajar dan Tosari Kabupaten Pasuruan Provinsi Jawa Timur. Kegiatan pengamatan tersebut perlu didukung oleh laboratorium pes yang memadai, sehingga perlu adanya peningkatan ketrampilan bagi petugas lapangan dan petugas laboratorium. Pemeriksaan bakteri *Yersinia pestis* pada tikus maupun pinjal sampai sekarang hanya dilakukan dengan uji serologis, sedangkan uji bakteriologis jarang dilakukan karena membutuhkan waktu yang lama. Untuk membuktikan bahwa bakteri *Yersinia pestis* benar-benar sudah tidak ditemukan pada tikus dan pinjal di daerah endemis pes, perlu kiranya dilakukan uji bakteriologis.

Dari permasalahan tersebut diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang pengamatan rodent dan pinjalnya di daerah fokus pes yaitu Kabupaten Boyolali yang dilakukan sepanjang tahun, sehingga diketahui sedini mungkin kemungkinan akan terjadinya kejadian pes di Kabupaten Boyolali.

## II. TUJUAN

Umum : Merekonfirmasi *Rattus sp* sebagai reservoir penyakit pes di Kabupaten Boyolali

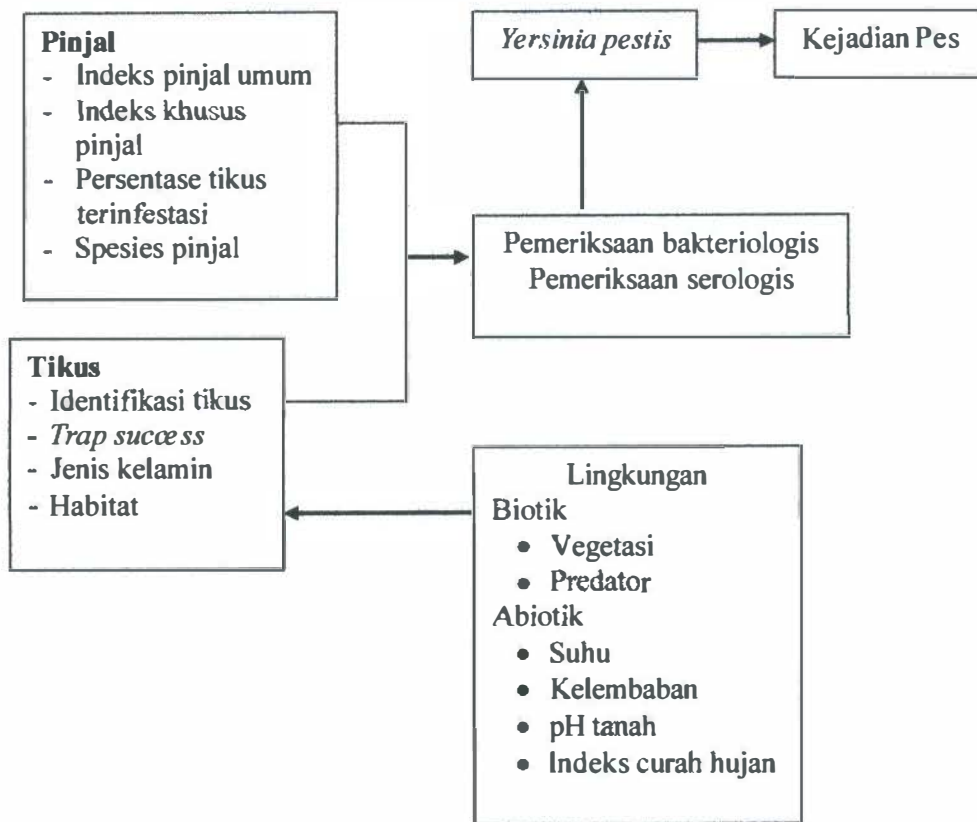
- Khusus :
1. Mengetahui jumlah, jenis dan keberhasilan penangkapan tikus (*success trap*)
  2. Mengidentifikasi adanya bakteri *Yersinia pestis* pada roden dan pinjal secara bakteriologis dan serologis
  3. Mengidentifikasi spesies pinjal tertangkap untuk menentukan indeks pinjal khusus (*flea indeks Xenopsylla cheopis*) dan indeks pinjal umum
  4. Mengetahui karakteristik lingkungan penangkapan tikus

## III. MANFAAT

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat sebagai tambahan informasi bagi pengelola program dalam upaya pengendalian penyakit pes di Kabupaten Boyolali
2. Bagi para peneliti dapat sebagai informasi awal untuk dilakukan penelitian lebih lanjut

#### IV. METODE

##### 1. Kerangka pikir



##### 2. Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian rekonfirmasi *rattus sp* sebagai reservoir penyakit pes dilakukan pada bulan April – November 2010 (8 bulan) di wilayah Kabupaten Boyolali, Provinsi Jawa Tengah.

##### 3. Desain

Rancangan penelitian menggunakan rancangan *cross sectional* yaitu, mengidentifikasi rodensia (tikus) dan ektoparasitnya (pinjal) <sup>4)</sup>

##### 4. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah observasional. Hasil penelitian berupa informasi yang akurat tentang taksonomi jenis-jenis reservoir (tikus), ektoparasit (pinjal) dan habitatnya.

## 5. Populasi dan sampel

### Populasi

Semua tikus dan ektoparasit (pinjal) yang ada disekitar lokasi penangkapan tikus.

### Sampel

Tikus dan ektoparasit (pinjal) yang berhasil tertangkap dan ditemukan pada saat penelitian.

### Besar Sampel

Jumlah sampel tikus yang diperlukan untuk kegiatan penelitian menggunakan rumus tingkat keberhasilan penangkapan (*trap succes*) di dalam dan di luar rumah. Menurut Hadi, dkk., *trap succes* di dalam rumah sebesar 7% dan luar rumah 2%<sup>5)</sup> sehingga di dapatkan jumlah sampel sebanyak :

$$\text{Trap succes} : \frac{\text{Jumlah tikus yang tertangkap di dalam rumah} \times 100\%}{\text{Jumlah hari penangkapan} \times \text{jumlah perangkap}}$$

$$7\% = \frac{\text{Jumlah tikus yang tertangkap}}{3 \times 300} \times 100\%$$

$$7\% = \frac{\text{Jumlah tikus yang tertangkap}}{900} \times 100\%$$

Jumlah sampel tikus di dalam rumah sebanyak 63 ekor

$$\text{Trap succes} : \frac{\text{Jumlah tikus yang tertangkap di luar rumah} \times 100\%}{\text{Jumlah hari penangkapan} \times \text{jumlah perangkap}}$$

$$2\% = \frac{\text{Jumlah tikus yang tertangkap}}{3 \times 300} \times 100\%$$

$$2\% = \frac{\text{Jumlah tikus yang tertangkap}}{900} \times 100\%$$

Jumlah sampel tikus di luar rumah sebanyak 18 ekor

Jadi dalam penelitian ini jumlah minimal sampel tikus sebanyak 81 ekor (di dalam rumah sebanyak 63 ekor dan di luar rumah 18 ekor). Sampel didapatkan secara purposive sampling.

## 6. Variabel

### a. Data tikus yang meliputi

- Spesies tikus
- *Trap success*
- Jenis kelamin
- Habitat (rumah, ladang/kebun,sawah)
- Jenis perangkap tikus

### b. Pinjal

- Indeks pinjal umum
- Indeks khusus pinjal
- Persentase tikus terinfestasi

### c. Lingkungan habitat tikus

- Lingkungan biotik (vegetasi yang dominan pada tempat yang berpotensi sebagai habitat tikus)
- Lingkungan abiotik (suhu, kelembaban, pH tanah, Indeks curah hujan)

### d. Bakteri *Yersinia pestis*

- Uji bakteriologis (metode usap hati/spleen dan kultur)
- Uji serologis

## 7. Instrumen dan Cara Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat penangkapan tikus lipat (*live trap*), LTBS, seperangkat alat pengambil serum darah tikus, seperangkat alat koleksi pinjal, seperangkat alat pemeriksaan bakteriologis dan serologis, seperangkat alat pengukuran faktor lingkungan biotik dan abiotik, dan alat tulis.

Cara Pengumpulan Data :

### I. Cara pengumpulan data jenis tikus

Pengumpulan data jenis tikus di rumah penduduk dengan cara penangkapan tikus dengan perangkap hidup (*live trap*). Sedangkan untuk perangkap di ladang, sawah atau kebun menggunakan metode LTBS. Binatang yang tertangkap tersebut diidentifikasi secara kuantitatif (pengukuran dan penimbangan badan tikus). Identifikasi tikus yang tertangkap menggunakan buku kunci identifikasi tikus.<sup>6)</sup>

2. Cara pengumpulan data ektoparasit dan identifikasi pinjal tikus

Pengumpulan data ektoparasit (pinjal) tikus ini diketahui dengan cara tikus yang telah dilemaskan (dibuat pingsan) kemudian disikat atau disisir di atas nampan putih. Ektoparasit yang terkumpul di nampan diseleksi jenisnya, dihitung sambil dimasukkan ke dalam vial botol berisi alkohol 70%, diberi label dan dicatat di tabel yang tersedia. Satu buah vial botol berisi ektoparasit satu ekor tikus. Identifikasi ektoparasit (pinjal) tikus menggunakan buku kunci identifikasi pinjal dari Depkes RI yang terlebih dahulu dilakukan pembuatan awetan pinjal.

3. Cara pengumpulan data serum darah tikus

Pengumpulan data serum darah tikus diketahui dengan cara pengambilan darah yang berasal dari jantung tikus yang tertangkap sebanyak 2 ml. Serum darah tikus kemudian dikirim ke Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta.

4. Cara pengumpulan data lingkungan biotik dan abiotik habitat tikus.

Pengumpulan data karakteristik habitat tikus dilakukan dengan melakukan pengukuran di lokasi penangkapan tikus, pengamatan dan pencatatan vegetasi yang mendominasi pada tempat yang berpotensi sebagai habitat tikus.

5. Cara pengumpulan bakteri *Yersinia pestis* pada tikus dan pinjal

Pengumpulan data tikus dan pinjal yang terinfeksi bakteri *Yersinia pestis* dilakukan dengan pemeriksaan bakteriologis (mikroskop fase kontras), usap hati/spleen dan pemeriksaan serologis

8. Bahan dan Prosedur Kerja

- a) Bahan dan alat pengumpulan data kepadatan populasi tikus antara lain perangkap tikus (*single live trap*), LTBS, kantong kain putih, alat bedah, kawat halus, kapas, timbangan, penggaris 15cm & 60cm, formulir data, papan tripleks 20x60cm, paku payung / paku kecil, kertas label & benang, kantong plastik kecil (7 ½ x 15 cm), tali rafia, baterai lengkap, umpan (khusus untuk kelapa), ketamin, atropin, masker, borax dan pisau bisturi
- b) Bahan dan alat pengumpulan ektoparasit (pinjal) tikus antara lain nampan putih, sisir dan sikat, botol kecil 5 cc, pinset halus, kuas kecil (kuas gambar),

label kertas, gelas arloji, obyekglass, alkohol 70%, aquades, KOH 10%, NaOH 5%, Alkohol 96%, Minyak cengkeh, entelan dan xylol

- c) Bahan dan alat pengumpulan data lingkungan abiotik antara lain termometer maks.-min, hygrometer, GPS dan ArcView serta kamera
- d) Bahan dan alat pengumpulan data faktor lingkungan biotik (pengamatan vegetasi) antara lain formulir (check list) dan alat tulis kantor
- e) Bahan dan alat untuk pemeriksaan bakteriologis dan serologis pada pinjal dan tikus dengan metode kultur dan usap hati/spleen antara lain gelas benda (obyek glass), gunting, pinset, pipet tetes, tempat untuk mewarnai, kertas penghisap, giemsa dan aquades, inkubator 37°C, ose, grender, mikroskop, spesimen organ tikus, cat weyson, cat Gram, media isolasi : BP, MC, DCA, dan BHI, media biokimia : Gula-gula, SIM, Simon Citrat, TSIA, phage pest, waterbath 56°C, mikriplate U, tabung reaksi, elenmeyer dan labu, pipet pateur, multichanel micripipetors (8 dan 12 channel), micrititter tip, SSRBC dalam larutan alsever's, SSRBC, HA diluents, NRS 0,4%, HI diluents, kontrol positif dan darah kambing

#### **Prosedur kerja**

##### **a. Survei tikus<sup>6)</sup>**

###### **- Peletakkan perangkap**

Penangkapan tikus dilakukan 3 hari berturut-turut setiap satu kali survei, selama penelitian direncanakan 5 kali penangkapan yang dilakukan 1 bulan sekali (Juni – Oktober 2010). Jumlah perangkap tikus yang dipasang sebanyak 300 perangkap untuk setiap habitat. Penangkapan tikus dilakukan dengan memasang perangkap pada sore hari mulai pukul 16.00 WIB kemudian perangkapnya diambil esok harinya antara pukul 06.00 – 09.00 WIB. Untuk penangkapan di dalam rumah, diperlukan minimal dua perangkap sedangkan di luar rumah, tiap area luasnya 10 m<sup>2</sup> cukup dipasang dua perangkap dengan pintu perangkap saling bertolak belakang. Penangkapan tikus dengan habitat ladang, kebun atau sawah menggunakan metode LTBS (*Linier Tap barrier System*). Perangkap ini dipasang di wilayah yang sering dilalui tikus, seperti perbatasan sawah dengan

perkampungan, antara sawah dengan tanggul irigasi, sawah dengan tanggul jalan dan sawah dengan pematang besar.<sup>7)</sup>

Peletakan perangkap yang tepat sangat penting untuk memperoleh hasil yang maksimal. Pada dasarnya perangkap diletakkan di tempat yang diperkirakan sering dikunjungi tikus, misalnya dengan melihat bekas telapak kaki, kotoran. Di lingkungan rumah, perangkap diletakkan di dapur rumah. Untuk memikat masuknya tikus ke dalam perangkap, dipasang umpan kelapa bakar yang harus diganti setiap hari. Perangkap dibiarkan di tempat selama 2–3 hari, tetapi setiap hari perangkap harus diperiksa. Perangkap yang kosong dibiarkan selama 3 hari. Apabila pada perangkap tertangkap binatang lain seperti cecurut, garangan, tupai dan lain-lain, perangkap harus segera dicuci bersih dan disikat. Perangkap yang telah didapati tikus/binatang lain seperti tertulis diatas setelah diambil diganti dengan perangkap baru atau perangkap yang dipasang sebelumnya namun telah dicuci dan dijemur. Selanjutnya perangkap yang telah berisi tikus diberi label yang mencantumkan tanggal, bulan, tahun, tempat (atap, dapur, kebun, jenis pohon, dan sebagainya) serta kode lokasi daerah penangkapan. Setiap perangkap kemudian dimasukkan ke dalam sebuah kantong kain yang cukup kuat. Kantong kemudian dibawa ke laboratorium lapangan untuk diproses tikusnya.

#### - Identifikasi tikus <sup>6)</sup>

Tikus yang tertangkap masih berada di dalam kantong, dipingsankan dengan dibius atropin dosis 0,02 – 0,05 mg/Kg berat badan tikus dilanjutkan Ketamin HCL dosis 50 – 100 mg/Kg berat badan tikus dengan cara menyuntikkan pada otot tebal bagian paha tikus <sup>6)</sup> Selanjutnya dilakukan identifikasi dan pemberian label dengan keterangan sebagai berikut :

Nama jenis, Lokasi/habitat, Tanggal (hari,bulan,tahun), jenis kelamin, panjang badan (mm), panjang ekor (mm), panjang telapak kaki (mm), panjang telinga (mm), rumus susu atau testis, warna bulu punggung dan perut, warna ekor bagian atas dan bawah, bulu badan (kasar atau halus) terutama bagian pangkal ekor, berat badan (gram), kolektor.

Tahap identifikasi tikus yang tertangkap<sup>8)</sup>:

- Secara kuantitatif :
  - Tikus diukur panjang total, dari ujung hidung sampai ujung ekor (*Total Length / TL*), satuan dalam mm.
  - Tikus diukur panjang ekornya, dari pangkal sampai ujung (*Tail / T*), satuan dalam mm.
  - Tikus diukur panjang telapak kaki belakang, dari tumit sampai ujung kuku (*Hind Foot / HF*), satuan dalam mm.
  - Tikus diukur panjang telinga, dari pangkal daun telinga sampai ujung daun telinga (*Ear / E*), satuan dalam mm.
  - Tikus ditimbang berat badannya. Satuan berat badan dalam gram
  - Dengan menggunakan kunci identifikasi tikus, tentukan jenis tikus yang diidentifikasi tersebut.<sup>8)</sup>

**b. Pembuatan preparat dan identifikasi ektoparasit (pinjal) tikus yang tertangkap**

- Mempersiapkan alat dan bahan serta kunci identifikasi yang akan dipergunakan
- Mengambil pinjal dari vial alkohol 70%
- Pinjal di masukkan dalam gelas arloji
- Memberi gelas arloji dengan aquadest
- Pinjal direndam dalam gelas arloji yang telah di isi aquadest selama 4 jam
- Mengambil aquadest pada gelas arloji dengan menggunakan pipet
- Memberi KOH 10% pada gelas arloji
- Merendam pinjal dalam KOH 10% selama 24jam
- Mengambil KOH 10% dari gelas arloji
- Menetesi NaOH 5% pada gelas arloji hingga pinjal terendam
- Merendam pinjal dalam NaOH 5% selama 5 jam
- Mengambil NaOH 5% dari gelas arloji
- Memberi aquadest pada gelas arloji
- Pinjal direndam dalam gelas arloji yang telah di isi aquadest selama 4 jam
- Mengambil pinjal dan meletakkan pada *obyekglass*
- Menutup obyekglass dengan *obyekglass*

- Mengepres pinjal dengan memberi beban pada atas obyekglass
- Membasahi pinjal yang dipress dengan Alkohol 96% setiap 10 menit sampai 4 jam
- Mengambil pinjal yang telah dipress ke dalam gelas arloji
- Memberi aquadest pada gelas arloji
- Pinjal direndam dalam gelas arloji yang telah di isi aquadest selama 4 jam
- Mengambil aquadest pada gelas arloji dengan pipet
- Memberi minyak cengkeh pada gelas arloji
- Merendam pinjal dalam minyak cengkeh selama 4 jam
- Mengambil pinjal yang telah di rendam minyak cengkeh ke dalam obyek glass
- Menetesi pinjal yang telah diletakkan dalam obyekglass dengan entelan dan xylol
- Preparat siap diidentifikasi dengan kunci identifikasi, kemudian dicatat dalam formulir yang telah disediakan

**c. Pengumpulan serum darah tikus<sup>9)</sup>**

- Tikus di dalam kantong setelah dilemaskan (disuntik dengan Atropin dan Kethamin HCl) dikeluarkan dipegang dengan posisi tegak dengan bagian perut menghadap ke pengambil darah.
- Kapas beralkohol 70 % dioleskan ke bagian dada, selanjutnya jarum suntik ditusukkan ke bawah tulang rusuk sampai masuk  $\pm$  50-75 % panjang jarum
- Posisi jarum membentuk sudut  $45^\circ$  terhadap badan tikus yang dipegang tegak lurus.
- Setelah posisi jarum tepat mengenai jantung, secara hati-hati darah dihisap sampai jarum suntik terisi darah penuh. Diupayakan pengambilan darah tidak terjadi hemolisis.
- Darah dalam alat suntik dimasukkan ke dalam tabung reaksi berlabel melalui dinding untuk mencegah hemolisis, kemudian didiamkan 2-3 jam atau di sentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 5-10 menit sehingga terbentuk serum.

- Serum yang telah terpisah dari darah dihisap dengan pipet pasteur yang telah steril atau menggunakan mikropipet kemudian dimasukkan ke dalam vial yang telah diberi label.
- Vial serum tersebut disimpan dalam lemari es/termos es sebelum pemeriksaan serologis.

**d. Pengumpulan data lingkungan habitat tikus**

Data lingkungan meliputi lingkungan biotik dan abiotik. Pengumpulan data lingkungan biotik dilakukan pengamatan jenis tumbuhan/vegetasi yang dominan di tempat yang berpotensi sebagai habitat tikus dengan menggunakan check list.

Pengumpulan data lingkungan abiotik dengan melakukan pengukuran suhu, kelembaban dan indeks curah hujan di sekitar lokasi penangkapan tikus.

**1. Cara pengukuran suhu udara harian <sup>10)</sup>**

- Termometer dipasang pada tempat / dinding datar dengan posisi tegak.
- Suhu maksimum dan minimum dibaca pada ujung bawah indeks (tongkat kecil / lidi kecil pada ujung air raksa / alkohol).
- Indeks bagian kanan menunjukkan suhu maksimum, indeks bagian kiri menunjukkan suhu minimum.
- Setelah pengamatan, untuk pengamatan hari selanjutnya tombol kemudi ditekan sedemikian sehingga ujung bawah indeks berimpit dengan permukaan kolom air raksa.
- Perhatikan skala suhu tertinggi dan terendah pada termometer dan ketelitian pembacaannya. Suhu harian dihitung dengan rumus suhu maksimum ditambah suhu minimum dibagi dua. <sup>10)</sup>

**2. Cara pengukuran kelembaban <sup>10)</sup>**

- Cara pemasangan alat ukur kelembaban (sling psychrometer) adalah dengan dipegang (portable).
- Sebelum digunakan, kain kasa pada termometer bola basah (TBB) ditetesi air secukupnya.
- Selanjutnya sling psychrometer diputar kurang lebih 33 kali dengan kecepatan 4 putaran per detik.

- Untuk membaca nilai kelembaban, mula-mula dilakukan pembacaan suhu termometer bola basah (TBB) kemudian termometer bola kering (TBK). Pembacaan dilakukan sampai ketelitian  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Kelembaban nisbi (relatif) dicari dalam tabel, berdasarkan selisih suhu pada TBK dan TBB.

### 3. Cara pengukuran pH tanah

- penentuan tempat yang akan diukur pH-nya yaitu tanah disekitar perangkap tikus diletakkan.
- pasak pH meter tanah ditancapkan ke dalam tanah, kemudian dilihat skala pH, catat ke dalam formulir. <sup>10)</sup>

### 4. Data Indeks Curah Hujan

Data indeks curah hujan merupakan data sekunder yang diambil dari data Badan Meteorologi dan Geofisika setempat

#### e. Pemeriksaan bakteriologis dan serologis pada tikus dan pinjal

Pemeriksaan bakteriologis dan serologis pada tikus dan pinjal dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta dengan metode usap ginjal dan pemeriksaan kultur *Yersinia pestis* dengan mikroskop fase kontas.

##### **Pemeriksaan bakteriologis dengan metode usap spleen**

- Segera setelah pst mortem ginjal tikus diambil dan dipotong menjadi dua bagian
- Bagian ginjal yang dipotong dioleskan pada kaca benda
- dikering anginkan
- setelah kering difiksasi dengan metanol selama 3-5 menit
- Diwarnai dengan larutan giemsa (**metode Rowanowski 1:7**) selama kira-kira 2,5 menit
- Cuci dengan cara ditetesi aquades
- Diamati dibawah mikroskop

##### **Pemeriksaan dengan penyuntikan hewan percobaan (mencit)**

- Spesimen (pinjal) dilarutkan dengan NaCl 0,85 %: organ di grinder( di hancurkan dengan mortir) secara steril
- Inokulasi pada 2 ekor tikus putih 0,1 mL secara subcutan intraperitoneal
- Inkubasi selama 2 minggu dan Observasi

- Interpretasi: Apabila tersangka *Yersinia pestis* tikus mati dalam waktu minimal 2 – 4 hari
- Apabila tikus mati, dilakukan pembedahan diambil organ: Splœn, Liver dan Paru-Paru dibuat smear untuk pemeriksaan mikroskopis dan dilakukan inokulasi untuk pemeriksaan kultur

**Pemeriksaan : Kultur *Yersinia pestis***

**Langkah Kerja**

**Hari I**

1. Spesimen dibuat preparat, kemudian dilakukan pengecatan wayson dan diperiksa ada tidknya bentuk bipolar.
2. Spesimen ditanam pada media isolasi Blood Agar Plate (BP), Mac Conkay agar Plate (MC), atau Deoxycholate citrate gar plate dan Brain Heart Infusion Brorth (BHI).
3. Diinkubasi 37°C, 48 jam atau R°T 48 jam.

**Hari II**

1. Baca ada tidaknya koloni Koloni *Yersinia pestis* pada media berikut.
  - a. BP : 37°C, 24 jam. koloni kecil-kecil, abu-abu putih, halus, tepi bergelombang, sedikit cembung, anhaemolytic.
  - b. MC : Pada R°T24 jam. Koloni kecil-kecil , jernih, tidak berwarna atau sedikit rose, halus dan keping.
  - c. Deoxycholate citrate: R°T, 48 jam.Koloni kecil sekali, kemerah-merahan, pusat koloni merah, halus.
2. Koloni yang tersangka dengan ciri-ciri tersebut dikerjakan phage test
3. Diinkubasi 37°C 24 jam atau R°T 48 jam.

**Hari III**

1. Hasil phage dibaca. Jika positif dilanjutkan pewarnaan Gram dari koloni yang lisis di sekitar phage.
2. Dilakukan uji biokimia : gula-gula, SIM, SC, TSIA.
3. Diinkubasi pada 37°C 48 jam.

**Hari IV**

1. Dibaca dan dicatat hasil uji biokimia
2. Dikerjakan slide aglutinasi dengan serum anti *Y.pestis*.

3. Dicocokkan dengan sifat-sifat *Y.pestis*.

**Pemeriksaan serologis dengan metode pemeriksaan HA dan HI test**

**Persiapan pengujian**

- a. Disiapkan reagen dan specimen pada suhu kamar
- b. Apabila bahan pemeriksaan berupa serum
  - Serum diinaktif pada suhu 56°C selama 30 menit.
  - Sebanyak 0,5 ml serum + 50 ul SRBC, biarkan terjadi absorbs selama 30-60 menit pada suhu kamar atau pada suhu 4°C selama semalam.
  - Disentrifugasi 1000 rpm 10 menit.
  - Supernatan siap dilakukan pemeriksaan.

**Langkah Pemeriksaan**

- a. Scening HA test
  - Setiap bahan pemeriksaan atau sampel menggunakan 4 lubang, masing-masing lubang diisi +25 ul HA diluent.
  - Lubang pertama +25 ul serum. Dilakukan pengenceran serum sampai lubang ke empat.
  - Masing-masing lubang ditambah + 25 ul SSRBC 5% campur dan tutup.
  - Diinkubasikan pada suhu kamar selama 4-5 jam atau semalam pada suhu 4°C.
- b. Standar test (HA-HI test)
  - Setiap bahan pemeriksaan atau sampel menggunakan 12 lubang, 8 lubang untuk HA test dan 4 lubang untuk HI test.
  - Pada lubang HA masing-masing ditambah HA diluents 25 ul; lubang HI masing ditambah 25 ul serum.
  - Pengenceran serum untuk HA dari lubang satu sampai 8 dan pengenceran serum HI dari lubang 9 sampai 12
  - Masing-masing lubang ditambah 25 ul SSRBC 0,5%.
  - Diinkubasikan pada suhu 22-25°C selama 4-6 jam atau pada 4°C selama semalam.
- c. Pembacaan dan Interpretasi basil
  - Positif
    - Adanya aglutinasi total yang berbentuk lattice (kisi-kisi)

- Titer > 1 : 10 positif untuk serum
- Titer > 1 : 32 positif untuk filter paper
- Negatif
  - Mempunyai bentuk seperti kancing yang padat atau lingkaran kecil yang padat, menandakan tidak ada aglutinasi.

d. Pembacaan titer

- Titer terakhir ditentukan dengan mengurangi well/lubang HA terakhir yang masih memperlihatkan aglutinasi dengan well/ lubang HI terakhir yang terlihat aglutinasi. Jumlah well/lubang hasilnya menunjukkan titer terakhir .

Contoh : HA positif : 6 well/lubang

- HI positif : 2 well/lubang
- Hasilnya adalah 4 well/lubang → 1:32

- Penipisan serum lubang pertama : 1:4
- Penipisan filter paper lubang pertama = 1:32

1. Manajemen dan Analisis Data

- Data spesimen yang terkumpul dianalisis dengan statistik sederhana meliputi, tabulasi data, penjumlahan dan distribusi frekuensi yang disajikan dalam bentuk tabel, grafik maupun peta.
- Data keberhasilan penangkapan (*trap success*) tikus dihitung dengan rumus :

$$\text{Trap success} = \frac{\text{Jumlah tikus berhasil ditangkap}}{\text{jumlah hari penangkapan} \times \text{jumlah perangkap dipasang}} \times 100\%$$

- Indeks pinjal <sup>10)</sup>

Informasi paling dasar yang diperoleh dari survei pinjal dan rodensia adalah kepadatan dari beragam jenis pinjal yang ditemukan pada tikus. Analisa data meliputi :

$$\text{Indeks khusus pinjal} = \frac{\text{Jumlah pinjal jenis A yang ditemukan}}{\text{Jumlah tikus yang diperiksa}}$$

$$\text{Indeks umum pinjal} = \frac{\text{Jumlah pinjal yang ditemukan}}{\text{Jumlah tikus yang diperiksa}}$$

Persentase tikus terinfeksi =  $\frac{\text{Jumlah tikus terinfeksi pinjal jenis A}}{\text{Jumlah tikus yang diperiksa}} \times 100\%$

Jumlah tikus yang diperiksa

- Data lokasi penangkapan tikus dan lingkungan biotik divisualisasikan dalam bentuk gambar atau peta

## 2. Definisi Operasional

### 1. Tikus

Adalah rodensia yang badannya berukuran kecil (kurang dari 600 mm), gilik, tertutup rambut, berkaki 2 pasang, mempunyai ekor yang panjang dan bersisik.<sup>11)</sup> Untuk mengidentifikasi jenis-jenis tikus digunakan cara pengenalan yang berpedoman pada karakter morfologi yaitu karakter eksternal. Pengenalan karakter eksternal ini terutama dilakukan dengan melihat ukuran tikus secara keseluruhan (berat badan, panjang badan termasuk kepala panjang ekor, tungkai belakang dan panjang telinga)

Skala : nominal

Satuan : ekor

### 2. *Trap succes*

Adalah banyaknya tikus yang ada di lingkungan penduduk daerah penelitian. Menghitung keberhasilan penangkapan :  $(\text{jumlah perangkap positif tikus} / \text{jumlah perangkap yang dipasang} \times \text{jumlah hari}) \times 100\%$ .

Skala : rasio

Satuan : %

### 3. Jenis kelamin tikus

Adalah ciri-ciri morfologi alat kelamin pada tikus yang membedakan antara jantan dan betina

Skala : nominal

Satuan : jantan

betina

### 4. Habitat tikus

Adalah tempat-tempat yang disukai tikus untuk tempat berkembangbiak, mencari pakan dan istirahat

Skala : nominal

Satuan : luar rumah

Dalam rumah

5. *Yersinia pestis*<sup>10)</sup>

Adalah bakteri penyebab pes yang mempunyai karakteristik berbentuk batang ukuran 1,5-2 x 0,5-0,7 mikron, bersifat bipolar, non motil, non sporing, gram negative, pada suhu 28°C merupakan suhu optimum tetapi kapsul terbentuk tidak sempurna dan pada suhu 37 °C merupakan suhu optimum yang terbaik untuk pertumbuhan bakteri.

Skala : nominal

Satuan : positif  
Negative

6. Ektoparasit

Adalah hewan yang hidupnya menempel pada badan atau bagian dari badan tikus yang biasanya bersifat pathogen

Skala : nominal

Satuan : ekor

7. Indeks pinjal umum

Adalah Jumlah pinjal jenis A terkumpul dari inang jenis Y dibagi dengan jumlah individu-individu jenis inang Y yang diperiksa (indeks pinjal ini dikalikan dengan 100 memberikan indeks persentase)

Skala : rasio

Satuan : %

8. Indeks khusus pinjal

Adalah Jumlah seluruh pinjal yang dikumpulkan (tanpa menghiraukan jenisnya) dibagi dengan jumlah keseluruhan inang jenis Y yang diperiksa

Skala : rasio

Satuan : %

9. Persentase tikus terinfestasi

Adalah Jumlah inang jenis Y terinfestasi pinjal jenis A dibagi dengan jumlah total inang jenis Y diperiksa dikalikan 100

Skala : rasio

Satuan : %

10. Index curah hujan

Adalah banyaknya jumlah hujan dikalikan banyaknya hari hujan dalam rentang tertentu dibagi jumlah hari dalam rentang tertentu (per dekade, per bulan, per tahun).<sup>10)</sup>

Skala : rasio

Satuan : -

11. Suhu yaitu, ukuran kuantitatif terhadap rasa panas dan dingin yang diukur dengan termometer.

Skala : rasio

Satuan : °C

12. Kelembaban yaitu, prosentase massa uap air yang ada di suatu satuan volume udara yang diukur dengan alat hygrometer.

Skala : rasio

Satuan : %

13. Serum darah tikus

Adalah darah yang berasal tikus tertangkap yang didiamkan selama 2-3 jam atau dicentrifuge selama 15 menit hingga didapatkan cairan bening (serum) yang berada diatas darah.

Skala : nominal

Satuan : ekor

14. Pinjal

Adalah serangga kecil berukuran 1,5 – 4 mm, tubuh pipih (dorso-lateral) dilengkapi banyak bulu-bulu kaku dan mengaah ke belakang, tidak bersayap, berwarna coklat muda atau tua, berkilat, bentuk mulut menusuk menghisap, berkaki panjang terutama kaki belakang.<sup>12)</sup>

Skala : nominal

Satuan : ekor

15. Vegetasi

yaitu tumbuh-tumbuhan yang dominan berada di tempat yang berpotensi sebagai habitat tikus.

Skala : Rasio

Satuan :

#### 16. Predator alami

Adalah musuh atau pemangsa yang secara alami dapat berpengaruh terhadap populasi tikus di lokasi penelitian. Yang tergolong predator alami tikus antara lain kucing, anjing, ular, burung elang dan burung hantu. <sup>6)</sup>

Skala : nominal

Satuan : ekor

#### 17. LTBS

Adalah perangkap tikus yang berupa bentangan terpal setinggi 50-60 cm dengan panjang minimal 100 m, dan dipasang bubu perangkap setiap jarak 20 m secara berselang seling sehingga tikus yang tertangkap dapat dari dua arah <sup>7)</sup>.

Skala : nominal

Satuan : ekor

#### 18. Index curah hujan

adalah banyaknya jumlah hujan dikalikan banyaknya hari hujan dalam rentang waktu tertentu dibagi jumlah hari dalam rentang waktu tertentu (per dekade, per bulan, per tahun). <sup>6)</sup>

Skala : rasio

Satuan : mm/Hg

#### 19. pH tanah

adalah ukuran kuantitatif ikatan hydrogen dalam air dan tanah yang diukur dengan pH meter

Skala : rasio

Satuan : -

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Keadaan Geografis Lokasi Penelitian

Kabupaten Boyolali memiliki luas wilayah lebih kurang 101.510.0965 ha atau kurang 4,5 % dari luas Propinsi Jawa Tengah. Wilayah Boyolali terletak antara 110° 22' BT – 110°50' BT dan 7°36' LS – 7°71'LS dengan ketinggian antara 100 meter sampai dengan 1.500 meter dari permukaan laut. Sebelah timur dan selatan merupakan daerah rendah, sedang sebelah utara dan barat merupakan daerah pegunungan. Sebelah utara : Berbatasan dengan wilayah Kabupaten Semarang dan Kabupaten Grobogan. Sebelah Timur : Berbatasan dengan wilayah Kabupaten Sragen, Kabupaten Karanganyar, Kota Surakarta dan Kabupaten Sukoharjo. Sebelah Selatan : Berbatasan dengan wilayah Kabupaten Klaten dan DIY. Sebelah Barat : Berbatasan dengan wilayah Kabupaten Magelang dan Kabupaten Semarang. Jarak bentang : Barat – Timur = 48 km dan Utara – Selatan = 54 km. . Jumlah penduduk Kabupaten Boyolali sebanyak 931.537 jiwa (Sensus penduduk 2010) dengan kepadatan 938 jiwa/Km<sup>2</sup>. Jumlah Kecamatan 19 dan desa 270.



Gambar 1 Peta Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah

Luas Wilayah Kabupaten Boyolali 10 1.5 10,0965 Ha terdiri dari:

Tanah Sawah	: 23.287,4945 Ha (23,0 %)
Tanah Kering	: 56.186,0830 Ha (55,3 %)
Tanah Lain	: 22.036,5190 Ha (21,7 %)

Struktur tanah wilayah Kabupaten Boyolali terdiri atas:

- 1) Bagian Timur Laut (Kecamatan Karanggede dan Simo) pada umumnya terdiri dari tanah lempung
- 2) Bagian Tenggara (Kecamatan Sawit dan Bayudono) struktur tanahnya adalah tanah Galih
- 3) Bagian Barat Laut (Kecamatan Musuk dan Cepogo) struktur tanahnya berpasir
- 4) Bagian Utara sepanjang perbatasan Kabupaten Boyolali dengan Kabupaten Grobogan struktur tanahnya berupa tanah kapur

Lokasi penelitian berada di daerah lereng gunung merapi dengan ketinggian 1300 – 1500 m dari permukaan air laut. Kelembaban udara berkisar 66% - 77%, suhu udara 24<sup>0</sup> – 24,5<sup>0</sup> dan Curah hujan : 2000 milimeter/tahun

Menurut ketinggian dari permukaan laut, wilayah Kabupaten Boyolali dibagi dalam kelompok sebagai berikut:

100 - 400 M	: Kecamatan Teras, Bayudono, Sawit, Sambu, Ngemplak, Simo, Nogosari, Kemusu, Karanggede, Mojosongo, dan sebagian Boyolali.
400 - 700 M	: Sebagai Kecamatan Boyolali, Mojosongo, Musuk, Ampel dan Karanggede.
700 - 1000 M	: Kecamatan Musuk, Ampel, dan Cepogo
1000 - 1300 M	: Sebagai Kecamatan Cepogo dan Ampel
1300 - 1500 M	: Sebagai Kecamatan Selo

Sungai utama di wilayah Kabupaten Boyolali yaitu: Sungai Serang, Cemoro, Pepe, dan Sungai Gandul. Selain itu terdapat 3 buah Waduk yaitu: Waduk Cengklik di Kecamatan Ngemplak, Waduk Kedung Ombo di Kemusu dan Waduk Bade di Kecamatan Klego. Sumber air dangkal yang cukup besar di Tlatar Kecamatan Boyolali, Nepen di Kecamatan Teras dan Pengging di Kecamatan Banyudono.

Sarana prasarana bidang kesehatan di Kabupaten Boyolali terdiri dari . Puskesmas : Tanpa Tempat Perawatan : 16 buah Dengan Tempat Perawatan : 13 buah b. Puskesmas

Pembantu : : 43 buah c. Laboratorium Kesehatan Daerah : : 1 buah d. Rumah Sakit :  
 Pemerintah : 3 buah Swasta : 5 buah P2KP KB – KR : 1 buah Polindes / PKD ; 191 /  
 171 buah. Sedangkan sumber daya manusia terdiri dari dokter umum : 46 orang, Dokter  
 Gigi : 20 orang, Perawat : 163 orang, Bidan : 347 orang, Tenaga Farmasi: 14 orang  
 Tenaga Sanitarian : 26 orang, Tenaga Gizi : 26 orang, Perawat Gigi : 25 orang, Tenaga  
 Fisioterapis :9 orang dan Tenaga Analis :19 orang.

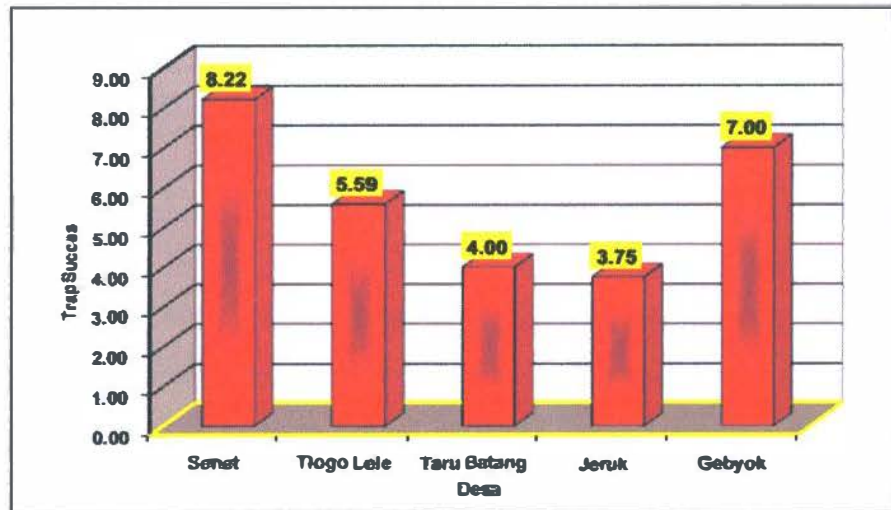
## B. Survei tikus

Survei tikus dilakukan di 5 wilayah Puskesmas Selo Kabupaten Boyolali yaitu  
 Desa Selo, Tlogo Rejo, Taru Batang, Jeruk dan Gepyok Kecamatan Selo. Selama  
 penelitian berhasil diperoleh 247 ekor tikus dari 4330 perangkap yang dipasang, dengan  
 trap succes sebesar 5,71 (tabel 1). Spesies tikus yang berhasil tertangkap meliputi  
*Rattus tanezumi*, (89,46%), *R.tiomanicus* (0,73%), *R.exulans* (1,46%), *N.fulvescens*  
 (0,36%) dan *S.murinmus* (8,00%). Tikus yang tertangkap lebih banyak (24,53%) di  
 dalam rumah dibandingkan di luar rumah (9,42%). Angka keberhasilan penangkapan  
 tikus tersebut memperlihatkan bahwa kepadatan tikus di dalam rumah lebih tinggi.  
 Keberhasilan penangkapan ini dapat menggambarkan kepadatan populasi tikus relatif di  
 suatu tempat atau lingkungan (tabel 2). Spesies yang tertangkap sebagian besar  
 merupakan tikus yang mempunyai habitat di pemukiman dan sudah beradaptasi dengan  
 baik dengan aktivitas kehidupan manusia serta menggantungkan hidupnya (pakan dan  
 tempat tinggal) pada kehidupan manusia yang disebut sebagai *commensal rodent*.

Tabel 1 Lokasi penangkapan tikus dan jumlah perangkap yang dipasang dalam  
 kegiatan penangkapan tikus di Kabupaten Boyolali Tahun 2010

Survei Ke	Desa	Jml Perangkap	Jml Tikus tertangkap	Trap Succes
1	Selo	900	74	8.22
2	Tlogo Lele	680	38	5.59
3	Taru Batang	1050	42	4.00
4	Jeruk	800	30	3.75
5	Gebyok	900	63	7.00
Total		4330	247	5,71

Tikus rumah *R. tanezumi* merupakan jenis tikus yang paling banyak tertangkap di dalam rumah sebanyak 163 ekor (66,26%), dari 246 ekor yang ditangkap. Tikus rumah tersebut merupakan sub spesies dari *Rattus rattus* yang umum ditemukan di rumah penduduk di Pulau Jawa<sup>13)</sup>, tetapi menurut Suyanto, tikus rumah *R. tanezumi* merupakan sinonim dari *Mus diardii*, habitatnya di rumah, tersebar luas di Indonesia, Malaysia dan Thailand<sup>14)</sup>. Tikus rumah *R. tanezumi* dikenal sebagai tikus komensal (*commensal rodent* atau *synanthropic*), karena seluruh aktivitas hidupnya, seperti mencari makan, berlindung, bersarang, dan berkembangbiak dilakukan di dalam rumah. Tikus ini berperan penting dalam penularan beberapa penyakit seperti pes, leptospirosis dan penyakit cacing nematoda.



Tabel 2. *Trap Success* Penangkapan tikus di Kecamatan Selo Boyolali Juli – Oktober 2010



jantan lebih tinggi daripada tikus betina. Keberadaan tikus betina mempunyai potensi untuk bertambahnya populasi tikus karena siklus reproduksi yang cepat pada tikus. Kaitannya dengan di daerah pes, kondisi tersebut akan berpengaruh terhadap kehidupan pinjal yang memerlukan inang sebagai tempat untuk hidup.

Tabel 3 Spesies dan jumlah mamalia kecil yang tertangkap di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali 2010

NO	SPESIES	JML TERTANGKAP		JAN TAN	BETINA	YOU NG	JML	%
		L	D					
1	<i>R. tanezumi</i>	53	163	76	157	13	246	89,46
2	<i>R. tiomanicus</i>	2	0	1	1	0	2	0,73
3	<i>R. exulans</i>	4	0	2	2	0	4	1,46
4	<i>N. fulvescens</i>	1	0	1	0	0	1	0,36
5	<i>S. murinmus</i>	8	14	2	20	0	22	8,00
	<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>177</b>	<b>82</b>	<b>180</b>	<b>13</b>	<b>275</b>	<b>100</b>
	<i>Trap succes</i>	9,42%	24,53%				5,71%	

### C. Infestasi pinjal pada rodent

Pada tabel 4 menunjukkan tikus yang terinfestasi pinjal sebanyak 161 ekor (67,20%) dari 247 tikus yang tertangkap. Hal ini menunjukkan hampir semua tikus yang ada terdapat pinjal di tubuhnya. Menurut WHO (1988) dan pedoman pemberantasan pes di Indonesia tahun 1999, suatu wilayah dikatakan waspada terhadap penularan pes jika terdapat 30% tikus terinfestasi pinjal, dan indeks umum pinjal  $> 2$  serta indeks khusus pinjal (*X.cheopis*)  $> 1$ . Kecamatan Selo merupakan salah satu daerah fokus pes, meskipun sampai sekarang sudah tidak ditemukan lagi serologi positif bakteri *yersinia pestis* pada manusia, akan tetapi kewaspadaan akan bahaya penularan pes terus dilakukan. Salah satunya dengan melakukan surveilans roden dan pinjal. Banyaknya tikus yang terinfestasi pinjal, perlu ditingkatkan kewaspadaannya kemungkinan penularan pes, dengan melakukan upaya pengendalian populasi tikus dan pinjal.

Tabel 4 Infestasi Pinjal Pada Roden yang Tertangkap Pada Survei Tikus Di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali

Survei Ke	Desa	Jml Tikus tertangkap	Jml Tikus Terinfestasi Pinjal	
			Jml	%
1	Selo	74	47	63,51
2	Tlogo Lele	38	34	89,47
3	Taru Batang	42	31	73,81
4	Jeruk	30	18	60,00
5	Gebyok	63	31	49,21
<b>Total</b>		<b>247</b>	<b>161</b>	<b>67,20</b>

#### D. Survei pinjal

Jumlah tikus yang berhasil ditemukan dan dilakukan penyisiran pinjal sebanyak 135 ekor dari empat spesies tikus (tabel 5) dan paling banyak di desa Taru Batang dengan indeks umum pinjal 2,90 (tabel 4). Tikus yang terinfestasi ektoparasit semuanya berasal dari habitat rumah (tabel 5). Ektoparasit yang diperoleh adalah 2 spesies pinjal yaitu *Xenopsylla cheopis* dan *Stavilus Cognatus*. *R.tanezumi* merupakan jenis tikus yang paling banyak terinfeksi oleh pinjal baik *Xenopsylla cheopis* maupun *Stavilus Cognatus*. Pinjal banyak ditemukan pada *R. tanezumi* yang tertangkap di dalam rumah, hal ini dikarenakan habitat dari *R.tanezumi* yang banyak bersarang dalam rumah terutama di bagian atap yang kondisinya kering dan hangat. Kebiasaan hidup pinjal sangat dipengaruhi oleh hostnya, sehingga keberadaan pinjal pada *R.tanezumi* yang tertangkap di dalam rumah sangat menguntungkan pinjal yang tidak dapat bertahan di tempat yang lembab dan suhu udara yang rendah.

*X. cheopis* merupakan pinjal yang khas ditemukan pada rodent. Pinjal ini mempunyai habitat di tempat yang hangat sesuai dengan hostnya. Ristiyanto juga menyatakan bahwa *X. cheopis* digolongkan dalam pinjal domestik yang dominan habitatnya di dalam rumah. Menurut Harword dan Frederick (1979) *R.tanezumi* merupakan hospes alami dari pinjal *X.cheopis*, dimana seluruh hidupnya berada di badan dan sarang tikus rumah<sup>17)</sup>. Perkembangan pinjal ini membutuhkan kondisi kering

seperti yang terdapat dalam sarang tikus rumah dan lebih senang hidup di tempat yang kering dan mendapatkan makanan berupa darah mangsanya.

Tabel 5 Indeks Pinjal Umum dan Khusus Desa di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali 2010

No	Desa	Tikus yg diperiksa	Ektoparasit		Total	Indeks Pinjal Khusus		Indeks Pinjal Umum
			<i>X. cheopis</i>	<i>S. Cognatus</i>		<i>X. cheopis</i>	<i>S. Cognatus</i>	
1	Taru Batang	42	64	58	122	1,52	1,38	2,90
2	Jeruk	30	54	13	67	1,80	0,43	2,23
3	Gebyok	63	106	52	158	1,68	0,83	2,51
	Total	135	224	123	347	1,66	0,55	2,82

*Xenopsylla cheopis* adalah pinjal tikus tropis. Pada tikus pinjal ini lebih umum daripada *Nosopsyllus fasciatus* di negara tropis dan banyak menyerang orang. Pinjal ini sangat penting karena menularkan pes (disebabkan kuman *Pasteurella pestis*) dari tikus kepada manusia. Bakteri tersebut berkembang biak di dalam proventikulus pinjal sampai dapat memenuhinya. Kemudian bila pinjal terinfeksi menggigit korban lain, pinjal tersebut tidak dapat menghisap darah tetapi memuntahkan bakteri ke dalam luka. Pinjal ini juga menularkan thyphus endemik (disebabkan oleh *Rickettsia typhi*) dari tikus kepada manusia. *X. cheopis* merupakan pinjal kosmopolitan atau *synanthropic murine rodent* yang mempunyai ciri-ciri pedikel panjang, bulu antepidigital panjang dan kaku, receptakel seminalis besar dan berkitin dengan sudut ekor meruncing.

Tikus dan pinjal berinteraksi secara ektoparasit obligate sementara. Dalam interaksi ini pinjal dewasa selalu hidup menempel pada permukaan tubuh inang, sedangkan stadium pra dewasa tumbuh terlepas dari inangnya. Interaksi ini lebih bersifat leluasa, tidak seperti lalat (*Anophara*) yang menetap selama hidupnya di tubuh tikus. Evolusi interaksi pinjal dan inang, tampaknya berhubungan dengan faktor-faktor lingkungan inang, faktor inang sebagai habitat pinjal (rambut, bulu, dan macam bulu atau rambut), adaptasi fisiologi dan kemampuan untuk menyebar, isolasi serta spesifikasi. Beberapa jenis pinjal cenderung mempunyai kesamaan struktur dengan inangnya. Pinjal yang mempunyai mata dan thoraks mereduksi dengan kaki yang lebih cocok untuk merangkak daripada melompat, banyak ditemukan pada kelelawar,

sedang pinjal yang matanya berkembang baik pada umumnya ditemukan pada binatang diurnal seperti bajing tanah dan burung. Beberapa jenis pinjal lainnya menempel kuat dan lama pada kulit inang sampai kenyang darah seperti cara makan caplak. Jenis pinjal tertentu menembus kulit inang sampai lapisan epidemis, sehingga menyebabkan kulit dapat bengkak, karena berisi pinjal yang kenyang darah. Istilah inang sejati (*true host*) sering digunakan untuk menandai suatu inang tunggal atau inang pilihan yang dianggap paling utama jika seandainya satu jenis pinjal menempati beberapa jenis inang. Inang utama yaitu inang yang cocok atau sesuai untuk kelanjutan reproduksi pinjal dalam jangka waktu yang tidak terbatas. Istilah ini dipakai untuk mengungkapkan hubungan asal nenek moyang. Pada umumnya pinjal menyukai mamalia yang hidup di dalam sarang, lubang dan gua yang terinfeksi pinjal.

Tabel 6 Indeks pinjal umum dan khusus *X.cheopis* per spesies di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali Tahun 2010

N	Spesies	Tikus yg diperiksa	Ektoparasit		Total	Indeks Pinjal Khusus		Indeks Pinjal Umum
			X, <i>cheopis</i>	S, <i>Cognatus</i>		X, <i>cheopis</i>	S, <i>Cognatus</i>	
1	<i>R. tanezumi</i>	121	222	120	342	1,83	0,99	2,83
2	<i>R. tiomanicus</i>	2	0	0	0	0	0	0
4	<i>N. fulvescens</i>	1	0	0	0	0	0	0
5	<i>S. murinmus</i>	11	2	3	5	0,18	0,27	0,45
	Total	135	224	123	347	1,66	0,55	2,82

Kepadatan pinjal pada tubuh tikus biasa disebut dengan Indeks Umum Pinjal, yaitu untuk mengetahui kepadatan investasi rata-rata dari pinjal yang ditemukan dibagi jumlah total tikus yang tertangkap. Dari hasil perhitungan didapatkan indeks umum pinjal sebesar 2,82 dan indeks khusus *X.cheopis* sebesar 1,66 (tabel 5). Pada program surveilans di bidang kesehatan, sering digunakan indeks umum pinjal dan indeks khusus pinjal. Nilai tersebut bersama-sama dengan pengetahuan penyebaran inang, vektor, dan habitatnya, dapat menduga risiko manusia untuk tertular penyakit bersumber tikus, seperti pes di suatu daerah. Telah disepakati bahwa indeks umum pinjal lebih tinggi dari 2 dan indeks khusus pinjal lebih tinggi dari 1 untuk *X. cheopis* pada tikus berpotensi untuk menularkan pes ke manusia<sup>18)</sup>. Menurut Traub dalam

Ibrahim (2006) menyatakan bahwa indeks pinjal sebesar 3,0 atau lebih berarti dapat meningkatkan risiko transmisi pes. Meskipun indeks pinjal di Kecamatan Selo sudah melebihi ambang batas, akan tetapi sampai sekarang tidak ditemukan serologi positif *Yersinia pestis* pada manusia. Meskipun demikian, tingkat kewaspadaan akan terjadinya penularan pes perlu ditingkatkan. 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 pemulaan bagi terjadinya transmisi pes<sup>19)</sup>.

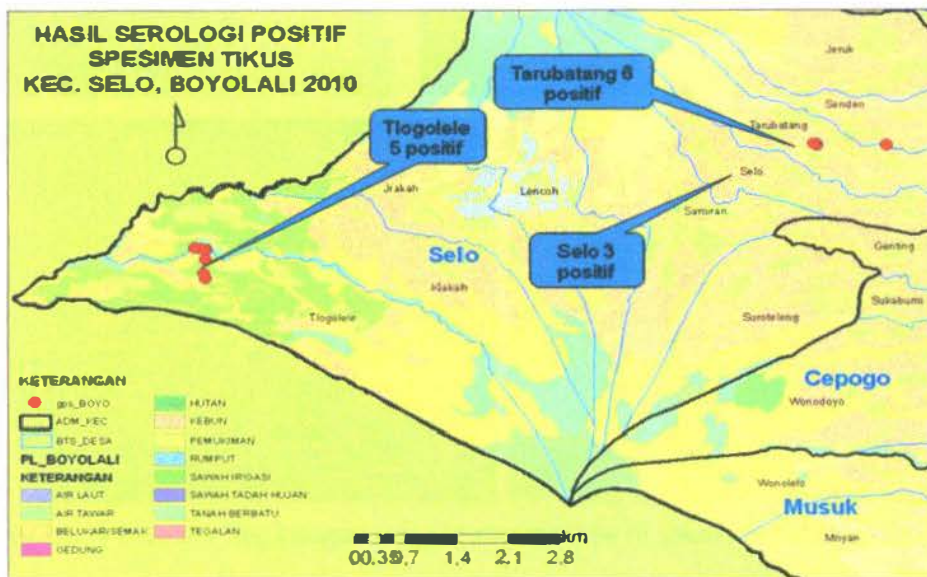
Kegiatan surveilans pinjal dan rodent pada daerah fokus pes, indeks umum dan indeks khusus pinjal dapat dijadikan parameter untuk memantau sistem kewaspadaan dini terhadap kemungkinan kejadian pes.

#### **E. *Yersinia Pestis***

*Yersinia pestis* adalah bakteri gram negative yang terlihat mencolok dengan pewarnaan Wayson. Bakteri ini tidak mortal dan tumbuh sebagai anaerob fakultatif di beberapa media bakteriologi. Untuk menunjang hasil penelitian, maka dilakukan uji serologi pada tikus dan uji bakteriologis pada pinjal dan spleen tikus. Spesimen yang diambil uji serologi adalah serum yang berasal dari darah tikus, sedangkan uji bakteriologi specimen yang diambil adalah spleen tikus dan pinjal tikus. Hasil uji laboratorium serologis pada tikus didapatkan 14 sampel (9,52%) positif bakteri *Yersinia pestis* dengan variasi titer 1:16 (2 sampel) dan 1:32 (12 sampel), 13 sampel didapatkan pada serum tikus *R. tanezumi* dan 1 sampel dari *R. exulans* (tabel 6). Sedangkan hasil uji bakteriologis baik berupa usap spleen, kultur spleen maupun inokulasi pinjal pada mencit menunjukkan hasil negatif. Hasil serologi tikus positif didapatkan 6 sampel dari desa Tarubatang, 3 sampel desa Selo dan 5 sampel desa Tlogolele. Meskipun hasil uji bakteriologi pada pinjal tidak ditemukan positif bakteri *Yersinia pestis*, akan tetapi indeks khusus dan umum pinjal relatif tinggi, tetap perlu waspada kemungkinan adanya transmisi pes. Hasil uji serologi dinyatakan positif apabila ditemukan bakteri *Yersinia pestis* pada titer 1:128<sup>1)</sup>, sehingga hasil serologi pada kegiatan penelitian ini termasuk negatif.

Tabel 7 Hasil Uji serologi dan Bakteriologi Pada Roden Terhadap Bakteri *Yersinia pestis* di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali

Spesies tikus	Uji serologi		Uji Bakteriologi (Spleen)				pinjal	
	Jml	Pos	Kultur		Usap			
			Jml	Pos	Jml	Pos	Jml	Pos
<i>R. tanezumi</i>	141	13	74	0	88	0	23 RT	0
<i>R. tiomanicus</i>	2	0	2	0	2	0		
<i>R. exulans</i>	3	1	3	0	3	0		
<i>N. fulvescens</i>	1	0	1	0	1	0		
<i>S. murinus</i>	0	0	0	0	0	0		
Total	147	14	80	0	94	0		

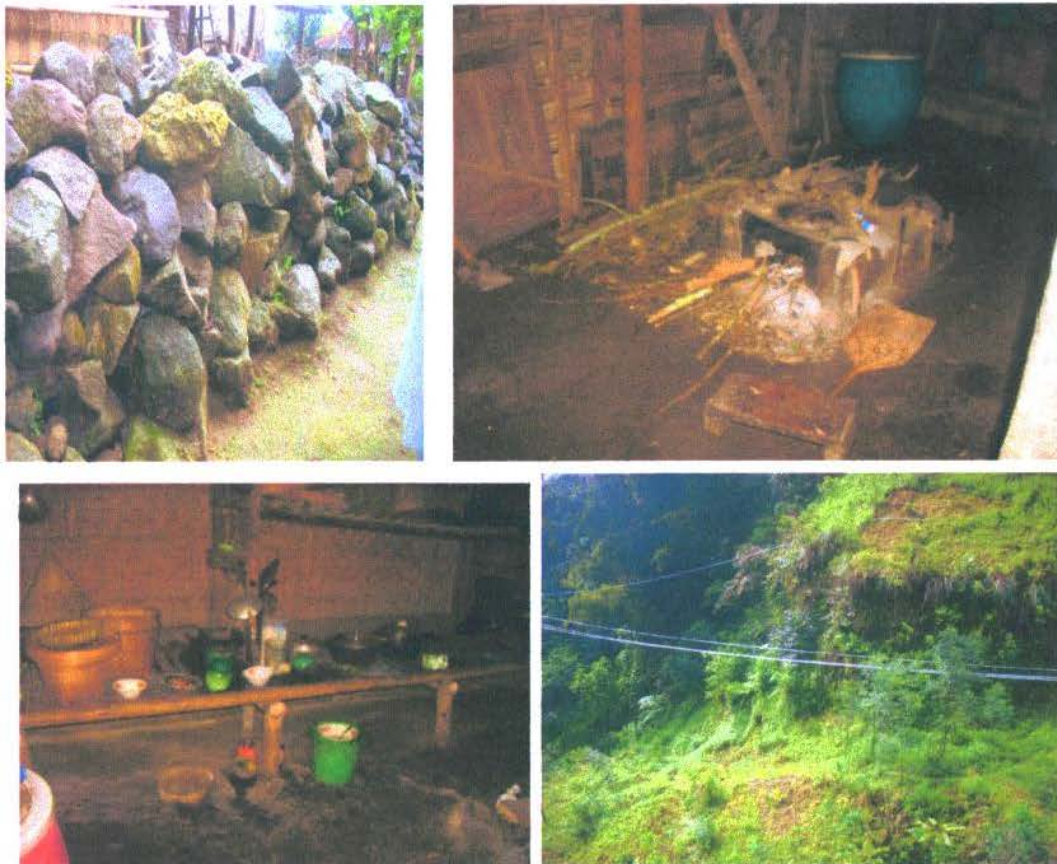


Gambar 3 Peta lokasi hasil serologi positif pada rodent terhadap bakteri *Yersinia pestis* di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali Tahun 2010

## F. Lingkungan

Lokasi penelitian berada di daerah lereng gunung Merapi. Secara geografis kondisi lingkungan sangat mendukung untuk tempat berkembangbakanya tikus dan pinjal. Tanaman dominan yang ada adalah kebun sayur-sayuran antara lain, tembakau, kol, brokoli, muncang, wortel dsb. Suhu udara relatif dingin dengan kelembaban tinggi. Kondisi lingkungan di daerah penelitian dengan suhu berkisar 24 – 27°C sangat

mendukung untuk perkembangan pinjal, umur dan aktifitas pinjal. Kondisi optimum yang sesuai untuk perkembangan dan kelangsungan hidup pinjal adalah suhu harian berkisar antara 18-27°C dengan kelembaban 70%-90% (James dan Harwood). Sedangkan pada musim hujan populasi pinjal cenderung meningkat dibandingkan dengan musim kemarau. Hal ini sesuai dengan hasil indeks umum pinjal yang relatif tinggi (2,82), selama penelitian selalu disertai dengan turunnya hujan.



Gambar 4 Kondisi lingkungan tempat survei tikus di lokasi penelitian

Kondisi pemukiman di lokasi penelitian cenderung lembab, sebagian besar rumah dengan lantai akan tetapi tanpa atap (plafon) dan jendela tertutup (jarang dibuka). Hal ini dapat dimengerti mengingat suhu udara yang relatif dingin dan angin yang tertiup kencang. Keberadaan tikus di lingkungan rumah tangga adalah salah satu bukti eratnya hubungan tikus dengan manusia. *R. tatezumi* merupakan jenis tikus yang menggunakan rumah dan sekitarnya sebagai habitat. Makin dekat hubungannya dengan manusia, tikus semakin dirasakan gangguannya. Sebagai binatang nokturnal, suara yang ditimbulkan menimbulkan kegaduhan di malam hari. Interaksi tikus dengan manusia

secara langsung sangat membahayakan. Hal ini dikarenakan vektor penyakit manusia yang berinteraksi dengan tikus (parasitisme) adalah berbagai jenis ektoparasit. Banyaknya pinjal yang ditemukan pada tikus dalam rumah akan memudahkan berpindahnya pinjal mencari inang yang baru (manusia).

## VI. SIMPULAN

1. Jenis tikus dan mamalia kecil yang ditemukan antara lain *R. tanezumi*, *R. tiomanicus*, *R. exulans*, *N. fulvescens* dan *S.murimimus* dengan trap sukses sebesar 5,71%
2. Hasil uji serologi pada rodent sebanyak 14 tikus (9,5%) positif bakteri *Yersinia pestis*.
3. Spesies pinjal yang ditemukan *X.cheopis* dan *S.cognatus* dengan flea indeks *Xenopsylla cheopis* sebesar 1,67 flea indeks *Stavilus cognatus* 0,55 dan indeks pinjal umum 2,82
4. Karakteristik lingkungan berupa pemukiman penduduk dengan kebun sayur, dominasi vegetasi berupa tanaman tembakau dan sayuran (muncang, wortel)

## SARAN

1. Peningkatan pengamatan secara aktif dan pasif pada rodent dan pinjal
2. Peningkatan kebersihan lingkungan pemukiman baik di dalam rumah maupun di luar rumah sehingga tidak menjadi sarang tikus maupun pinjal
3. Pengendalian tikus dengan memasang perangkap secara rutin sehingga kepadatannya bisa dikurangi
4. Pengendalian pinjal dengan melakukan dusting pada tempat-tempat yang diperkirakan sebagai jalan tikus
5. Peningkatan sosialisasi pada masyarakat dalam pengendalian tikus (melaporkan bila terdapat tikus mati tanpa sebab)

## VII. DAFTAR PUSTAKA

1. Ditjen PPM & PL, Depkes RI. Petunjuk Pemberantasan Pes di Indonesia Tahun 2000
2. BBTKL Yogyakarta, Surveilans Pes Di Propinsi Jawa Tengah dan DIY Tahun 2007
3. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, Pelaksanaan Kegiatan Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Tahun 2006 – 2007 Dan Pemecahan Masalahnya Di Provinsi Jawa Tengah, Power point presentasi Kasub Din P2P Dinkes Prov. Jateng –Sanur 27 Juni 2007
4. Machfoedz Ircham, et.al, 2005 *Metodologi Penelitian Bidang Kesehatan, Keperawatan dan Kebidanan*. Fitramaya. Yogyakarta
5. Hadi T.R., Ristiyanto, Ima N.I. dan Nina N.. Jenis-Jenis Ektoparasit pada tikus di Pelabuhan Tanjung Mas Boyolali. *Proceeding Seminar Biologi VII, Pandaan Jawa Timur*. 1991
6. Ristiyanto, 2007. *Modul Pelatihan Teknis Tingkat Dasar Survei Reservoir Penyakit Bidang Minat Rodensia*, B2P2VRP, Salatiga
7. BBPT Padi-Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Modul Pelatihan TOT SL-PTT Padi Nasional Implementasi Pengendalian Hama ikus Terpadu 2008
8. Suyanto, A. Penuntun Identifikasi tikus di jawa. *Fauna Indonesia*. 5 (1): 7-25. Bogor. 2001
9. Donald C. Plumb, Pharm. D. 2002. *Veterinary Drug Handbook 4th Edition*. Iowa State Press. Page 461 – 467
10. Modul 3 Program Pemberantasan Pes
11. Ristiyanto, 2005. *Diktat Mata Kuliah Rodentologi Kesehatan*, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Dian Nuswantoro, Boyolali
12. Ristiyanto, Pemberantasan Vektor Pes, Modul-pinjal DOC 11/4/02
13. Aplin, K.P., P.R. Brown, J. Jacob, C.J. Krebs and G. R. Singleton. *Field methods for rodent studies in Asia and the Indo-Pacific*. Australian Centre for International Agricultural Research. Canberra, Australia. 2003)
14. Suyanto, A. *Mammals of Gunung Halimun National Park, West Java*. Puslit-Biologi. LIPI. Bogor. 2004)

15. Priyambodo S. Pengendalian Hama Tikus Terpadu. Jakarta: Penebar Swadaya; 2003.
16. Suyanto A. Lipi Seri Panduan Lapangan: Rodent di Jawa. Bogor: Pusat Penelitian Biologi LIPI; 2006)
17. Harwood,R.F. and James.MT 1979, *Entomology In Human And of Siphonaptera*.*Annual Review of Entomology* 9 : 123-146
18. Ristiyanto, Nalim S, Notoedarmo S, Kushadiwidjaja H, Boewono DT. Tikus, Ektoparasit, dan Penyakitnya. Salatiga: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit; 2002
19. Ibrahim IN, Winoto I, Wongsrichanalai C, Blair P, Stoops C. Abundance and Distribution of *Xenopsylla Cheopis* on Small Mammals Collected in West Java, Indonesia during Rodent-Borne Disease Surveys. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* Vol 37 No 5 September 2006 2006 [cited 26 Januari 2010]; Available from: [http://www.tm.mahidol.ac.th/seameo/2006/37\\_5/13-3815.pdf](http://www.tm.mahidol.ac.th/seameo/2006/37_5/13-3815.pdf)

**KEMENTERIAN KESEHATAN**  
**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN**

Jalan Percetakan Negara No. 29 Jakarta 10560 Kotak Pos 1226

Telepon: (021) 4261088 Faksimile: (021) 4243933

E-mail: [sesban@litbang.depkes.go.id](mailto:sesban@litbang.depkes.go.id), Website: <http://www.litbang.depkes.go.id>

**PEMBEBASAN PERSETUJUAN ETIK (EXEMPTED)**

Nomor : **LB.03.03/KE/3349/2010**

yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Badan Litbang Kesehatan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian, dengan ini memutuskan protokol penelitian yang berjudul :

**"Rekonfirmasi *Rattus sp.* Sebagai Reservoir Pes di Kabupaten Boyolali"**

Anggota Ketua Pelaksana/Peneliti Utama: **Tri Ramadhani, SKM, M.Sc**

Penelitian tersebut dapat dibebaskan dari keharusan memperoleh persetujuan etik (*Exempted*) untuk pelaksanaan penelitian tersebut. Pembebasan ini berlaku sejak dimulai dilaksanakannya penelitian tersebut di atas sampai dengan selesai sesuai yang tercantum dalam protokol.

Walapun demikian kami mengingatkan bahwa dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti tetap diminta untuk menjaga dan menghormati martabat manusia yang menjadi responden/informan dalam penelitian ini. Dengan demikian diharapkan masyarakat luas dapat memperoleh manfaat yang baik dari penelitian ini.

Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan kepada KEPK-PPK. Jika ada perubahan protokol dan / atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian (amandemen protokol).

Jakarta, 6 Mei 2010



Ketua  
Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
Badan Litbang Kesehatan,

  
Prof. Dr. M. Sudomo

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN  
LOKA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
PENGENDALIAN PENYAKIT BERSUMBER BINATANG  
(LOKA LITBANG P2B2) BANJARNEGARA

INDONESIA  
SEHAT  
2010

Jelamanik No. 16 A Banjarnegara ( 53415 )

Telp & Fax. (0286) 594972  
5803088

KEPUTUSAN KEPALA LOKA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
PENGENDALIAN PENYAKIT BERSUMBER BINATANG (LOKA LITBANG P2B2)  
BANJARNEGARA

No.LB 0103 /X1 /019 /2010

TENTANG  
SUSUNAN TIM PENELITI PADA PENELITIAN  
REKONFIRMASI *Rattus sp* SEBAGAI RESERVOIR PES  
DI KABUPATEN BOYOLALI TAHUN 2010

KEPALA LOKA LITBANG P2B2 BANJARNEGARA

Menimbang :

- bahwa tugas dari Loka Litbang P2B2 adalah melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan pengendalian penyakit bersumber binatang.
- bahwa program pencegahan dan pengendalian penyakit bersumber binatang yang mempunyai tujuan mengurangi angka kesakitan dan kematian serta mengurangi akibat buruk dari penyakit, merupakan salah satu strategi meningkatkan derajat kesehatan masyarakat.
- bahwa perlu dilakukan penelitian tentang Rekonfirmasi *Rattus sp* Sebagai Reservoir Pes di Kabupaten Boyolali Tahun 2010.
- untuk maksud kegiatan tersebut maka perlu ditetapkan susunan Tim Peneliti pada penelitian Rekonfirmasi *Rattus sp* Sebagai Reservoir Pes di Kabupaten Boyolali Tahun 2010.

Mengingat :

- Undang-undang No. 36 tahun 2009 tentang Kesehatan.
- Surat Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara No.B/2596/M.PAN/9/2008 tentang Kelembagaan Loka Litbang P2B2.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor. 894/Menkes/Per/1 /2008 tentang Organisasi dan Tata Kerja Loka Penelitian dan Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang.
- Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Loka Litbang P2B2 Banjarnegara Tahun 2010 Nomor : 2055.0/024-11.2/XIII/2010 tanggal 31 Desember 2009.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

- Pertama** : Membentuk tim peneliti pada penelitian Rekonfirmasi *Rattus sp* Sebagai Reservoir Pes di Kabupaten Boyolali Tahun 2010, dengan susunan sebagaimana tersebut dalam lampiran surat keputusan ini.
- Kedua** : Bahwa nama-nama yang tercantum pada lampiran Surat Keputusan ini dipandang mampu melaksanakan tanggung jawab sebagai tim peneliti pada penelitian Rekonfirmasi *Rattus sp* Sebagai Reservoir Pes di Kabupaten Boyolali Tahun 2010.
- Ketiga** : Tim peneliti dalam diktum pertama keputusan ini, berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Loka Litbang P2B2 Banjarnegara.
- Keempat** : Uraian tugas tim peneliti seperti tercantum pada protokol penelitian yang telah disusun.
- Kelima** : Tim peneliti melaksanakan tugas secara rutin maupun insidental, serta memberikan laporan kepada Kepala Loka Litbang P2B2 Banjarnegara secara berkala ataupun sewaktu – waktu sesuai kebutuhan.
- Keenam** : Biaya yang timbul sehubungan dengan kegiatan penelitian ini dibebankan kepada DIPA Loka Litbang P2B2 Banjarnegara tahun 2010.

Surat Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan sampai masa pelaksanaan penelitian selesai dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapannya akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

DITETAPKAN DI : Banjarnegara  
TANGGAL : 9 Januari 2010

KEPALA LOKA LITBANG P2B2  
BANJARNEGARA

  
BAMBANG YUNIANTO, SKM, M. Kes  
NIP. 195606141976081001

Salinan Keputusan ini disampaikan kepada Yth :

1. Sekretaris Badan Litbangkes Kemkes RI di Jakarta (Sebagai laporan)
2. Kepala Puslitbang Ekologi dan Status Kesehatan di Jakarta (Sebagai laporan)
3. Kepala Puslitbang Biomedis dan Farmasi di Jakarta (Sebagai laporan)
4. Kepala KPPN Banjarnegara
5. Bendahara Pengeluaran Loka Litbang P2B2 Banjarnegara
6. Yang bersangkutan
7. Arsip, -

Lampiran : 1  
SK Kepala Loka  
Litbang P2B2  
Banjarmegara  
Nomor : LB.01.03/XI/019/2010  
Tanggal : 8 Februari 2010

**Susunan Tim Peneliti Pada Penelitian :**  
**Rekonfirmasi *Rattus* sp Sebagai Reservoir Pes**  
**di Kabupaten Boyolali Tahun 2010**

NO	Nama	Kedudukan dalam Tim	Honor
1.	Tri Ramadhani, SKM. M. Sc	Ketua Pelaksana	30.000 / jam
2.	Dra. Darwani, M.Sc	Peneliti	30.000 / jam
3.	Jarohman Raharjo, SKM	Peneliti	30.000 / jam
4.	Novia Tri Astuti, A.Md.AK	Teknisi	20.000 / jam
5.	Adil Ustiawan, SKM	Teknisi	20.000 / jam
6.	Pisesa Restu Widarani, A.Md	Administrasi	260.000 / bulan

Banjarmegara, 8 Februari 2010



Kepala Loka Litbang P2B2  
Banjarmegara

Bambang Yuniarto, SKM, M.Kes  
NIP. 193606141976081001



PEMERINTAH KABUPATEN BOYOLALI  
BADAN KESATUAN BANGSA POLITIK DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT  
(KESBANG POL DAN LINMAS)

Jalan Jambu Nomor 59 Telp. (0276) 321087 Boyolali 57311

SURAT REKOMENDASI PEMBERIAN IJIN KKN, RISET,  
PENELITIAN DAN SURVEY  
NOMOR : 070 / 198 / VII / 24 / 2010

- I. Dasar : - Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah.  
- Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2004 tentang Perimbangan Keuangan Antara Pemerintah Pusat dan Pemerintahan Daerah.  
- Peraturan Daerah Kabupaten Boyolali Nomor-30 Tahun 2001 tentang Retribusi Pelayanan Administrasi Untuk Mendapatkan dan atau Legalisasi Naskah Dinas.  
- Surat Keputusan Bupati Boyolali Nomor 515 Tahun 2001 tentang Retribusi Pelayanan Administrasi untuk mendapatkan dan atau Legalisasi Naskah Dinas.
- II. Menarik : Surat dari Kepala Pengendalian Penyakit bersumber binatang No. LB.01.03/XI/329/2010 tanggal, 7 Juli 2010 Perihal Permohonan Ijin Penelitian
- III Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Badan Kesbang Pol dan Linmas Kabupaten Boyolali menyatakan tidak keberatan atas pelaksanaan Ijin Penelitian dalam Kab. Boyolali yang dilaksanakan oleh :
1. Nama : **JAROHMAN RAHARJO, SKM**
  2. Alamat : **Kenteng Rt.002/003 Kenteng Madukara Banjarnegara**
  3. Pekerjaan : **PNS / Peneliti**
  4. Penanggung Jawab : **Asyhar Tunnisea, SKM, M.Kes**
  5. Maksud dan Tujuan : **Mengadakan Ijin Penelitian dengan judul : " Rekonfirmasi Rattus sp sebagai Reservoir Pes di Kabupaten Boyolali ",**
  6. Lokasi : **Kecamatan Cepogo dan Selo**
  7. Peserta pelaksana : **5 orang**

Dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- a. Mentaati segala peraturan yang berlaku
  - b. Pelaksanaan Ijin Penelitian tidak di salahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu ketertiban umum dan stabilitas Pemerintah
  - c. Sebelum pelaksanaan dimaksud, maka yang bersangkutan harus terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat.
  - d. Setelah pelaksanaan selesai supaya menyerahkan laporan hasil kegiatan kepada Bupati Boyolali Cq. Kepala Badan Kesbang Pol dan Linmas Kabupaten Boyolali.
- IV Surat Rekomendasi yang berlaku :
- |                 |                  |             |             |                    |
|-----------------|------------------|-------------|-------------|--------------------|
| 1. Berlaku      | : Dari tanggal : | 8 Juli 2010 | S/d tanggal | : 8 September 2010 |
| 2. Perpanjangan | : Dari tanggal : | -           | S/d tanggal | : -                |

TEMBUSAN Kepada Yth :

1. Bupati Boyolali (sebagai laporan);
2. Dandim 0724 Boyolali;
3. Kapolres Boyolali;
4. Kepala Bappeda Kab. Boyolali;
5. Kepala Dinas Kesehatan Kab. Boyolali;
6. Camat Cepogo dan Selo;
7. Danramil Cepogo dan Selo;
8. Kapolsek Cepogo dan Selo;
9. Kepala Loka Litbang P2B2 Banjarnegara;
10. Yang Bersangkutan;
11. Pertinggal

Dikeluarkan di : **BOYOLALI**  
Pada tanggal : **8 Juli 2010**

**AN BUPATI BOYOLALI**  
**KEPALA BADAN KESBANG POL DAN LINMAS**  
Kabupaten Boyolali, Antar Lembaga



Pembina

BOYO NIP. 19561028 197712 1 001