

ANALISIS DAMPAK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN PENGENDALIAN VEKTOR



UNIVERSITAS ANDALAS

PENGENDALIAN VEKTOR TIKUS

Oleh :

Kelompok 1

Zahra Katrina Aulia	1311211085
Siska Diana Sari	1311211102
Fadilah Habibul Hamda	1311211112
Retno Wulandari	1311212015
Mitbasman Mikra	1311211004
Mesha Ferzica Nanda	1311211013
Nurhadi Hanif	1311211025
Riani Putri Pertiwi	1311211065
Elrisa Thiwa Nadella	1311212045

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG, 2015

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kami sehingga kami dapat menyelesaikan makalah ini sebagai salah satu tugas pada mata kuliah Analisis Dampak Lingkungan dan Pengendalian Vektor dengan judul "*Pengendalian Vektor Tikus*".

Penulisan makalah ini bertujuan untuk memenuhi tugas mata kuliah Analisis Dampak Lingkungan dan Pengendalian Vektor yang diberikan oleh dosen pengampu.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa makalah ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari cara penulisan, penyusunan, penguraian, maupun isinya. Oleh sebab itu, kami mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan makalah ini.

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil dalam proses penulisan makalah ini. Akhirnya, kami mengharapkan semoga makalah ini dapat berguna bagi semua pihak, baik bagi pembaca maupun kami sendiri.

Padang, Oktober 2015

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
BAB 1 : PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1. Mengetahui biologis, klasifikasi, dan morfologi tikus.....	1
1.3 Tujuan Penelitian	1
1.3.1 Tujuan Umum	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian	1
BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1 Identifikasi Vektor	2
2.1.1 Klasifikasi	2
2.1.2 Biologi.....	3
2.1.3 Morfologi	5
2.1.4 Jenis-jenis Tikus.....	6
2.1.5 Siklus Hidup Tikus.....	8
2.1.6 Perilaku Tikus	9
2.1.6.1 Kebiasaan dan Habitat.....	9
2.1.6.2 Kemampuan Fisik	10
2.1.6.3 Sarang Tikus	10

2.1.6.4 Makanan Tikus	11
2.1.7 Indera Pada Tikus.....	11
2.1.8 Tanda-tanda Keberadaan Tikus.....	12
2.2 Aspek Kesehatan Masyarakat	13
2.2.1 Penularan dan Penyebaran Tikus	13
2.2.2 Penyakit yang Disebabkan Oleh Tikus	15
2.2.3 Pengendalian Vektor Tikus	20
2.2.3.1 Pengendalian Kimia	20
2.2.3.2 Pengendalian Lingkungan.....	22
2.2.3.3 Pengendalian Biologis.....	22
2.2.3.4 Pengendalian Fisik dan Mekanik	22
BAB 3 : PENUTUP	24
3.1 Kesimpulan	24
3.2 Saran.....	24

DAFTAR PUSTAKA

BAB 1 : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tikus adalah hewan pengerat (rondensia) yang lebih dikenal sebagai hama tanaman pertanian, perusak barang gudang dan hewan pengganggu yang menjijikan di perumahan. Belum banyak diketahui dan disadari bahwa kelompok hewan ini juga membawa, menyebarkan dan menularkan berbagai penyakit kepada manusia, ternak dan hewan peliharaan.

Tikus merupakan masalah rutin di Rumah Sakit, karena itu pengendaliannya harus dilakukan secara rutin. Hewan pengerat ini menimbulkan kerugian ekonomi yang tidak sedikit, merusak bahan pangan, instalasi medik, instalasi listrik, peralatan kantor seperti kabel-kabel, mesin-mesin komputer, perlengkapan laboratorium, dokumen/file dan lain-lain, serta dapat menimbulkan penyakit.

Beberapa penyakit penting yang dapat ditularkan ke manusia antara lain, pes, salmonellosis, leptospirosis, murin typhus.

1.2 Rumusan Masalah

1. Mengetahui biologis, klasifikasi, dan morfologi tikus
2. Mengetahui jenis-jenis tikus dan siklus hidup tikus
3. Mengetahui perilaku tikus dan penularan dari tikus tersebut
4. Serta mengetahui cara pengendalian vektor tikus

1.3 Tujuan Penulisan

Untuk mengetahui dan mempelajari serta memahami mengenai hewan tikus serta pengendalian vektor tikus tersebut agar tidak merugikan kepada kegiatan manusia..

1.4 Manfaat Penulisan

Untuk dapat diterapkan dan diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari agar kita dapat mengatasi permasalahan-permasalahan yang bersumber dari vektor tikus , sehingga kerugian kerugian yang selama ini terjadi dapat diminimisasi.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Identifikasi Vektor

Tikus merupakan binatang pengerat yang sudah menjadi musuh masyarakat karena sebagai faktor penyakit dan identik dengan image kotor. Selain itu tikus sering merusak property rumah kita karena sifat pengeratnya dan menjadi musuh para petani karena sering merusak tanaman/sawah mereka. Berbagai tindakan sering kita lakukan untuk membasmi tikus ini seperti dengan jebakan, lem ataupun dengan racun.

Tikus adalah binatang yang termasuk dalam ordo rodentia, sub ordo Myomorpha, family muridae. family muridae ini merupakan family yang dominan dari ordo rodentia karena mempunyai daya reproduksi yang tinggi, pemakan segala macam makanan (omnivorous) dan mudah beradaptasi dengan lingkungan yang diciptakan manusia. Tikus adalah mamalia yang termasuk dalam suku Muridae. Spesies tikus yang paling dikenal adalah mencit (*Mus spp.*) serta tikus got (*Rattus norvegicus*) yang ditemukan hampir di semua negara dan merupakan suatu organisme model yang penting dalam biologi.

2.1.1 Klasifikasi

Tikus dan mencit termasuk familia *Muridae* dari kelompok mamalia (hewan menyusui). Para ahli zoologi (ilmu hewan) sepakat untuk menggolongkannya ke dalam ordo Rodentia (hewan yang mengerat), subordo Myomorpha, family Muridae, dan sub famili Murinae. Untuk lebih jelasnya, tikus dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	Animalia
Filum	Chordata
Sub Filum	Vetebrata
Kelas	Mammalia
Sub Kelas	Theria
Ordo	Rodentia
Sub Ordo	Myomorpha
Famili	Muridae
Sub Famili	Murinae
Genus	Bandicota, Rattus, Mus

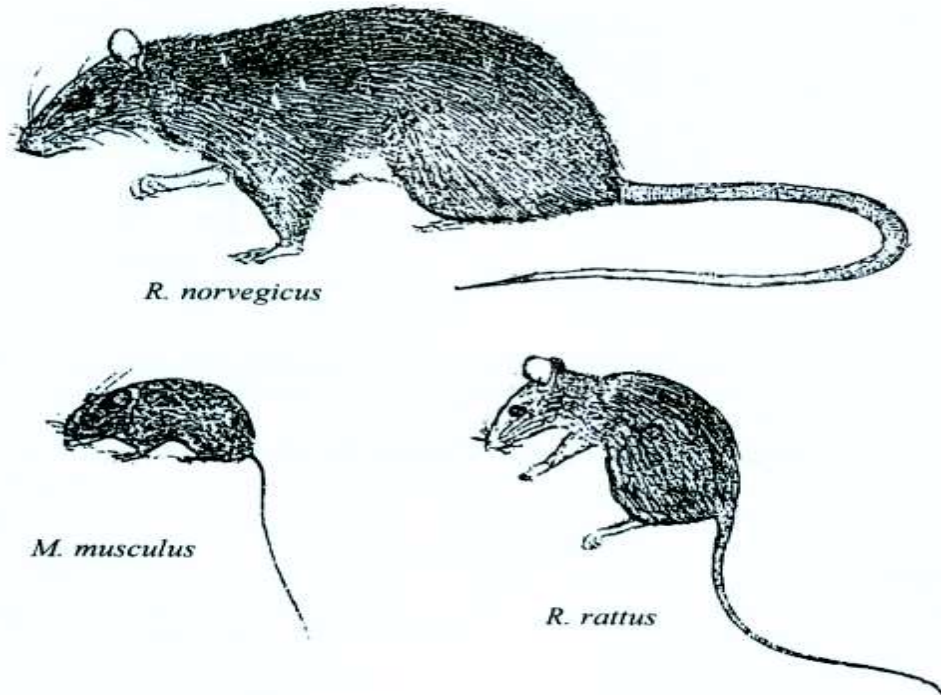
Spesies	Rattus tanezumi, Rattus norvegicus, Rattus exulans, Rattus tiomanicus, Rattus argentiventer, Rattus niniventer, Bandicota, Mus musculus
---------	---

2.1.2 Biologi

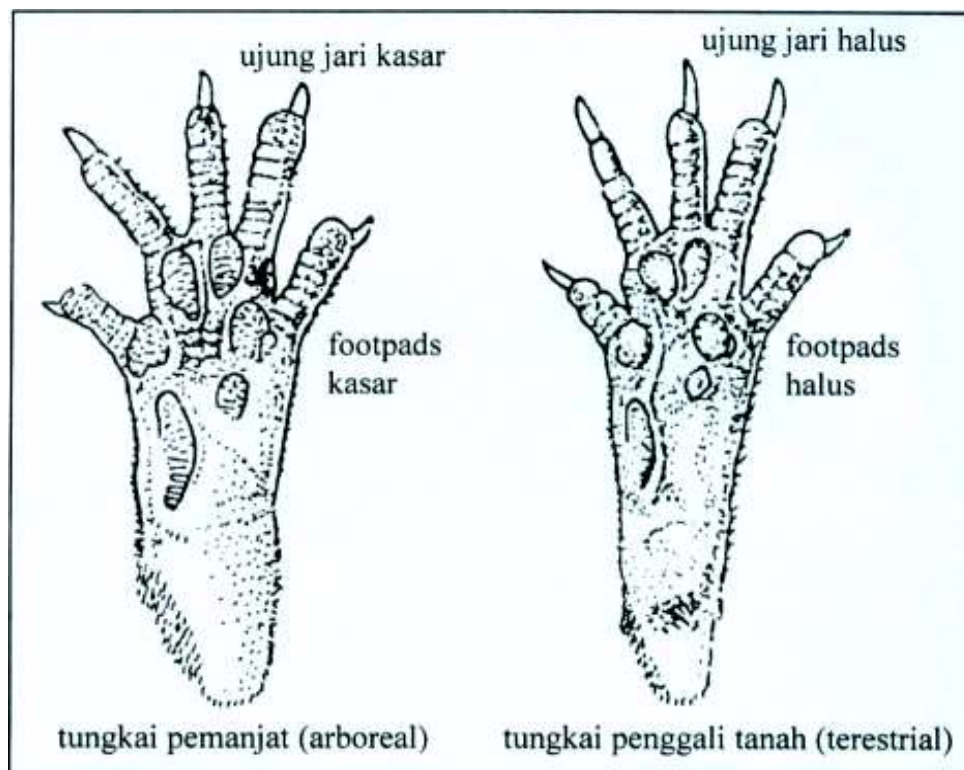
Anggota *Muridae* ini dominan disebagian kawasan didunia. Potensi reproduksi tikus dan mencit sangat tinggi dan ciri yang menarik adalah gigi serinya beradaptasi untuk mengerat (mengerat + menggigit benda-benda yang keras).

Gigi seri ini terdapat pada rahang atas dan bawah, masing-masing sepasang. Gigi seri ini secara tepat akan tumbuh memanjang sehingga merupakan alat potong yang sangat efektif. Tidak mempunyai taring dan graham (premolar). Karakteristik lainnya adalah cara berjalannya dan perilaku hidupnya. Semua rodensia komensal berjalan dengan telapak kakinya. Beberapa jenis Rodensia adalah *Rattus norvegicus* (tikus got), *Rattus rattus diardi* (tikus rumah), *Mus musculus* (mencit).

Dalam tubuh tikus, terdapat beberapa hewan lain (parasit) yang ada di dalam tubuh (endoparasit) dan diluar/menempel di tubuh (ektoparasit) yang merupakan penular atau penyebab banyak sekali jenis penyakit. Endoparasit tikus antara lain cacing, virus, jamur, protozoa, bakteri, dan rickettsia yang mempunyai tempat hidup di hati dan ginjal tikus. Sedangkan ektoparasit tikus meliputi: pinjal (fleas) : *Xenopsylla cheopsis*, *Stivalus cognatus*; kutu (lice) : *Polyp/ax spinulosa*, *Hoplopleura pasifica*; larva tungau (chigger) ; tungau (mite); dan caplak(ticks).



Gambar 1. Beberapa jenis rodensia (tikus dan mencit) berdasarkan ukuran bentuk tubuhnya.



Gambar 2. Tipe kaki rodensia (tikus dan mencit)

2.1.3 Morfologi

Berikut adalah ciri-ciri morfologi dari *R.norvegicus*, *R.rattus* dan *Mus musculus* :

	<i>R. norvegicus</i>	<i>R. rattus diardii</i>	<i>M. musculus</i>
Berat	150-600 gram	80-300 gram	10-21 gram
Kepala & badan	Hidung tumpul, badan besar, pendek, 18-25cm	Hidung runcing, badan kecil, 16-21 cm	Hidung runcing, badan kecil, 6-10 cm
Ekor	Lebih pendek dari kepala + badan, bagian atas lebih tua dan warna muda pada bagian bawahnya dengan rambut pendek kaku 16-21 cm	Lebih panjang dari kepala+badan,warna tua merata,tidak berambut, 19-25 cm	Sama atau lebih panjang sedikit dari kepala + badan,tak berambut, 7-11 cm
Telinga	Relatif kecil, separoh tertutup bulu, jarang lebih dari 20-23 mm	Besar, tegak, tipis dan tak berambut, 25-28 mm	Tegak, besar untuk ukuran binatang 15mm/kurang
Bulu	Bagian punggung abu-abu kecoklatan, keabu-abuan pada bagian perut	Abu-abu kecoklatan sampai kehitam-hitaman dibagian punggung, bagian perut kemungkinan putih atau abu-abu. hitam keabu-abuan	Satu sub spesies : abu-abu kecoklatan bagian perut, keabu-abuan, Lainnya : keabu-abuan bagian punggung dan putih keabu-abuan bagian perut

2.1.4 Jenis-jenis Tikus

1. Tikus Rumah (*Rattus tanezumi*)

Tikus ini mempunyai panjang ujung kepala sampai ujung ekor 220-370 mm, ekor 101-180 mm, kaki belakang 20-39 mm, ukuran telinga 13-23 mm, sedangkan rumus mammae $2+3=10$. Warna rambut badan atas coklat tua dan rambut badan bawah (perut) coklat tua kelabu. Yang termasuk dalam jenis tikus rumah (*rattus rattus*) yaitu tikus atap (roof rat), tikus kapal (ship rat), dan black rat. Jika dilihat dari jarak kedekatan hubungan antara aktifitas tikus dengan manusia, tikus rumah merupakan jenis domestik, yaitu aktifitas dilakukan di dalam rumah manusia atau disebut juga tikus komensal (comensal rodent) atau synanthropic.

Umur tikus rumah rata-rata satu tahun dan mencapai dewasa siap kawin pada umur 2-3 bulan baik pada tikus jantan maupun betina. Masa bunting selama 21-23 hari dan seekor tikus betina dapat melahirkan 6-12 (rata-rata 8) ekor anak tikus. Setelah 24-48 jam melahirkan, tikus betina siap kawin lagi atau disebut post partum oestrus.

Tikus rumah merupakan binatang arboreal dan pemanjat ulung. Kemampuan memanjat tembok kasar dan turun dengan kepala dibawab sangat lihai, dan bila jatuh dari ketinggian 5,5 meter tidak akan menimbulkan luka yang berarti bagi tikus. Makanan yang dibutuhkan seekor tikus dalam sehari sebanyak 10-15% dari berat badannya. Perilaku makan tikus dengan memegang makanan dengan kedua kaki depan, dan kebiasaan mencicipi makanan untuk menunggu reaksi makanan tersebut dalam perutnya. Hal ini perlu diperhatikan apabila kita memberantas tikus dengan racun. Tikus mempunyai kebiasaan mencari makan dua kali sehari yaitu pada 1-2 jam setelah matahari tenggelam dan pada 1-2 jam sebelum fajar.

2. Tikus Got (*Rattus norvegicus*)

Tikus got ini mempunyai panjang ujung kepala sampai ekor 300-400 mm, panjang ekornya 170-230 mm, kaki belakang 42-47 mm, telinga 18-22 mm dan mempunyai rumus mammae $3+3=12$. Warna rambut bagian atas coklat kelabu, rambut bagian perut kelabu. Tikus ini banyak dijumpai diseluruh air/roil/got di daerah kota dan pasar.

3. Tikus Ladang (*Rattus exulans*)

Tikus ladang mempunyai panjang ujung kepala sampai ekor 139-365 mm, panjang ekor 108-147 mm, kaki belakang 24-35 mm dan ukuran telinga 11-28 mm dan mempunyai rumus mammae $2+2=8$. Warna rambut badan atas coklat kelabu rambut bagian perut putih kelabu. Jenis tikus ini banyak terdapat di semak-semak dan kebun/ladang sayur-sayuran dan pinggiran hutan dan kadang-kadang masuk ke rumah.

4. Tikus Sawah (*Rattus Argentiveter*)

Tikus sawah (*Rattus rattus argentiventer*) merupakan hama yang dapat menimbulkan kerugian bagi tanaman pertanian, yang dapat menyerang tanaman padi, jagung, kedelai, kacang tanah dan ubi-ubian.

Panjang tikus sawah dari ujung kepala sampai ujung ekor 270-370 mm, panjang ekor 130-192 mm, dan panjang kaki belakang 32-39 mm, telinga 18-21 mm sedangkan rumus mammae $3+3=12$. Warna rambut badan atas coklat muda berbintik-bintik putih, rambut bagian perut putih atau coklat pucat. Tikus jenis ini banyak ditemukan di sawah dan padang alang-alang.

R. rattus argentiventer (tikus sawah) adalah merupakan binatang pengerat. Tanda karakteristik binatang pengerat ditentukan dari giginya. Gigi seri berkembang sepasang dan membengkok, permukaan gigi seperti pahat. Selain itu terdapat diastema (bagian lebar tidak bergigi yang memisahkan gigi seri dengan geraham), serta tidak mempunyai taring. Gigi lainnya berada di bagian pipi terdiri dari 1 geraham awal (premolar) dan 3 geraham atau hanya tiga geraham (Anonim, 1989).

5. Tikus Wirok (*Bandicota indica*)

Panjang dari tikus wirok ini dari ujung kepala sampai ekor 400-580 mm, panjang ekornya 160-315 mm, kaki belakang 47-53 mm, telinga 29-32 mm seangkan rumus mammae $3+3=12$. Warna rambut badan atas dan rambut bagian perut coklat hitam, rambutnya agak jarang dan rambut di pangkal ekor kaku seperti ijuk, jenis tikus ini banyak dijumpai di daerah berawa, padang alang-alang dan kadang-kadang di kebun sekitar rumah.

6. Mencit (*Mus musculus*)

Mencit adalah binatang asli Asia, India, dan Eropa Barat. Mencit (*Mus musculus*) adalah anggota Muridae (tikus-tikusan) yang berukuran kecil. Mencit mudah dijumpai di rumah-rumah dan dikenal sebagai hewan pengganggu karena kebiasaannya menggigiti mebel dan barang-barang kecil

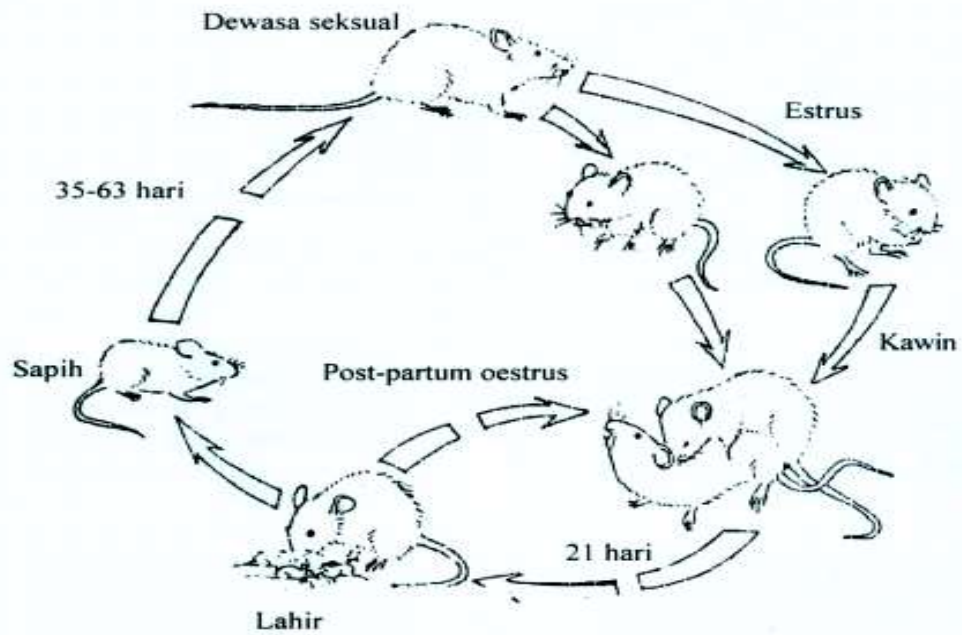
lainnya, serta bersarang di sudut-sudut lemari. Mencit percobaan (laboratorium) dikembangkan dari mencit, melalui proses seleksi. Sekarang mencit juga dikembangkan sebagai hewan peliharaan.

Tikus ini mempunyai panjang ujung kepala sampai ekor kurang dari 175 mm, ekor 81-108 mm, kaki belakang 12-18 mm, sedangkan telinga 8-12 mm, sedangkan rumus mammae $3+2=10$. Warna rambut badan atas dan bawah coklat kelabu.

2.1.5 Siklus Hidup Tikus

Tikus berkembang biak dengan sangat cepat, tikus menjadi dewasa dalam arti dapat kawin mulai umur 3 bulan, masa bunting tikus betina sangat singkat, kira-kira 3 minggu. Jumlah anak yang dihasilkan setiap kelahiran berkisar antara 4 – 12 ekor (rata-rata 6 ekor) tergantung dari jenis dan keadaan makanan di lapangan. Dan setelah 2-3 hari setelah melahirkan tikus-tikus tersebut sudah siap kawin lagi.

MASA	<i>Rattus. Norvegicus</i>	<i>Rattus rattus</i>	Mus. musculus
Umur dewasa	75 hari	68 hari	42 hari
Masa bunting	22 - 24 hari	20 - 22 hari	19-21 hari
Rata-rata jumlah tikus Yang bunting (%)	0,7-34,8)	(12,9-48,8)	(19,8 - 50,5)
Jumlah embrio rata-rata	8,8	6,2	5,8
Per tikus betina	(7,9-9,9)	(3,8-7,9)	(3,9-7,4)
Adanya kebuntingan	4,32	5,42	7,67
Produksi /betina/tahun	38,0	33,6	44,5
Jumlah penelitian	15	18	11



Gambar 3. Siklus hidup tikus

2.1.6 Perilaku Tikus

2.1.6.1 Kebiasaan dan Habitat

Tikus dikenal sebagai binatang kosmopolitan yaitu menempati hampir di semua habitat. Habitat dan kebiasaan jenis tikus yang dekat hubungannya dengan manusia adalah sebagai berikut :

1. *R. norvegicus*

Menggali lubang, berenang dan menyelam, menggigit benda-benda keras seperti kayu bangunan, aluminium dsb. Hidup dalam rumah, toko makanan dan gudang, diluar rumah, gudang bawah tanah, dok dan saluran dalam tanah/riol/got.

2. *R. rattus diardii*

Sangat pandai memanjat, biasanya disebut sebagai pemanjat yang ulung, menggigit benda-benda yang keras. Hidup dilobang pohon, tanaman yang menjalar. Hidup dalam rumah tergantung pada cuaca.

3. *M. musculus*

Termasuk rondsensia pemanjat, kadang-kadang menggali lobang, menggigit hidup didalam dan diluar rumah.

2.1.6.2 Kemampuan Fisik

1. Menggali

R. norvegicus adalah binatang penggali lubang. Lubang digali untuk tempat perlindungan dan sarangnya. Kemampuan menggali dapat mencapai 2-3 meter tanpa kesulitan.

2. Memanjat

R. komensal adalah pemanjat yang ulung. Tikus atap atau tikus rumah yang bentuk tubuhnya lebih kecil dan langsing lebih beradaptasi untuk memanjat dibandingkan dengan tikus riol/got. Namun demikian kedua spesies tersebut dapat memanjat kayu dan bangunan yang permukaannya kasar. Tikus riol/got dapat memanjat pipa baik di dalam maupun di luar.

3. Meloncat dan Melompat

R. norvegicus dewasa dapat meloncat 77 cm lebih (vertikal). Dari keadaan berhenti tikus got dapat melompat sejauh 1,2 meter. *M. musculus* meloncat arah vertikal setinggi 25 cm.

4. Menggerogoti

Tikus menggerogoti bahan bangunan/kayu, lembaran aluminium maupun campuran pasir, kapur dan semen yang mutunya rendah.

5. Berenang dan menyelam

Baik *R. norvegicus*, *R. rattus* dan *M. musculus* adalah perenang yang baik. Tikus yang disebut pertama adalah perenang dan penyelam yang ulung, perilaku yang semi akuatik, hidup disaluran air bawah tanah, sungai dan areal lain yang basah.

2.1.6.3 Sarang Tikus

Sarang yang dibuat biasanya mempunyai lebih dari satu pintu, pintu utama untuk jalan keluar dan masuk setiap hari, pintu darurat yang digunakan dalam keadaan yang membahayakan, misalnya pada saat dikerjar oleh predator ataupun pada saat dilakukan gropyokan, dan pintu yang menuju ke sumber air sebagai minumnya. Pintu darurat ini disamarkan dengan cara ditutupi dengan daun-daunan. Selain itu, sarang tikus juga terdiri dari lorong yang berkelok-kelok; semakin banyak anggota keluarga tikus, semakin panjang lorong yang dibangun. Sarang tikus juga dilengkapi dengan ruangan/kamar yang difungsikan untuk beranak dan kamar sebagai gudang tempat menyimpan bahan makanan.

2.1.6.4 Makanan Tikus

Tikus merupakan hewan yang mempunyai preferensi makanan yang banyak, baik yang berasal dari tumbuhan maupun dari hewan. Walaupun demikian biji-bijian seperti gabah, beras dan jagung tampaknya lebih disukai daripada yang lain. Seekor tikus dapat merusak 283 bibit padi per hari atau 103 batang padi bunting per hari. Setelah itu, tikus juga menyukai umbi-umbian seperti ubi jalar dan ubi kayu. Makanan yang berasal dari hewan terutama adalah serangga dan hewan-hewan kecil lainnya. Makanan dari hewan ini merupakan sumber untuk pertumbuhan dan untuk memperbaiki bagian-bagian tubuh yang rusak, sedangkan makanan yang berasal dari tumbuhan dimanfaatkan sebagai sumber tenaga.

Hasil penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa kebutuhan makanan seekor tikus setiap hari kira-kira 10% dari bobot tubuhnya, tergantung dari kandungan air dan gizi dalam makanannya. Tikus merupakan hewan yang aktif pada malam hari sehingga sebagian besar aktivitas makannya dilakukan pada malam hari. Tikus memiliki sifat “neo-fobia”, yaitu takut atau mudah curiga terhadap benda-benda yang baru ditemuinya. Dengan adanya sifat tikus yang demikian, maka makanan akan dimakan adalah makanan yang sudah biasa ditemui. Dia akan mencicipi dulu makanan yang baru ditemuinya.

2.1.7 Indera Pada Tikus

1. Indera Penglihatan Tikus

Dilihat dari penglihatannya menurut para ahli konon tikus ternyata tikus mempunyai penglihatan yang jelek, yaitu ternyata tikus adalah hewan yang buta warna, artinya ia hanya dapat melihat benda-benda berwarna hitam dan putih. Akan tetapi, tikus tampaknya tertarik pada warna-warna hijau, kuning dan hitam. Warna hijau dan kuning diduga merupakan warna daun dan malai tanaman padi yang merupakan makanan utamanya di lapang. Sedangkan warna hitam merupakan warna gelap yang terlihat pada malam hari. Kemampuan tikus dalam melihat benda-benda yang ada di depannya dapat mencapai 10 meter.

2. Indera Penciuman Tikus

Organ penciuman tikus sangat baik, terutama untuk mencium bau makanannya. Tikus jantan dapat mencium bau tikus betina yang sedang birahi untuk dikawininya. Tikus betina dapat mencium bau anaknya yang keluar dari sarang berdasarkan air seni yang dikeluarkan oleh anaknya.

3. Indera Pendengaran Tikus

Pendengaran tikus sangat baik. Tikus dapat mendengar suara-suara dengan frekuensi tinggi, yang tidak dapat didengar oleh manusia. Berdasarkan suara-suara yang dikeluarkan oleh tikus, dapat dibagi menjadi beberapa suara, yaitu :

- Suara-suara pada saat akan melakukan perkawina
- Suara-suara menandakan adanya bahaya
- Suara-suara pada saat menemukan makanan
- Suara-suara pada saat tikus mengalami kesakitan

4. Indera Pengecap Tikus

Rasa mengecap pada tikus berkembang sangat baik. Tikus dan mencit dapat mendekteksi dan menolak air minum yang mengandung phenylthiocarbamide 3 ppm, pahit.

5. Indera Peraba atau Penyentuh Tikus

Rasa menyentuh sangat berkembang dikalangan rodensia komensal, ini untuk membantu pergerakannya sepanjang jejak dimalam hari. Sentuhan badan dan kibasan ekor akan tetap digunakan selama menjelajah, kontak dengan lantai, dinding dan benda lain yang dekat sangat membantu dalam orientasi dan kewaspadaan binatang ini terhadap ada atau tidaknya rintangan didepannya.

2.1.8 Tanda-tanda Keberadaan Tikus

Untuk mengetahui ada tidaknya tikus pada suatu tempat dan mencegah kemungkinan bahaya dari makanan yang tercemar oleh tikus adalah sebagai berikut :

1. Dropping

Adanya kotoran tikus yang ditemukan di tempat/ruangan yang diperiksa. Tinja tikus mudah dikenal dari bentuk dan warna yang khas, tanpa disertai bau yang mencolok, tinja tikus yang masih baru lebih terang dan mengkilap serta lebih lembut (agak lunak), makin lama maka tinja akan semakin keras.

2. Run ways

Jalan yang biasa dilalui tikus dari waktu ke waktu disuatu tempat disebut *run ways*. Tikus mempunyai kebiasaan melalui jalan yang sama, bila melalui lubang diantara eternit rumah, maka jalan yang dilaluinya lambat laun menjadi hitam.

3. Grawing

Grawing merupakan bekas gigitan yang dapat ditemukan, tikus dalam aktivitasnya akan melakukan gigitan baik untuk makan maupun membuat jalan misalnya lubang dinding.

4. Borrow

Borrow adalah lubang yang terdapat pada sekitar beradanya tikus seperti dinding, lantai, perabotan dan lain-lain.

5. Bau

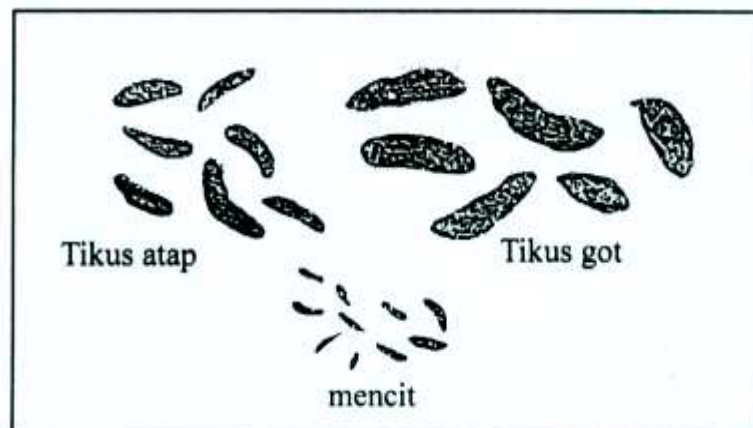
Tikus akan mengeluarkan bau yang disebabkan oleh tubuh tikus atau urinnya.

6. Tikus hidup

Tikus hidup akan berkeliaran walaupun hanya sebentar.

7. Ditemukannya bangkai tikus baru atau lama di tempat yang diamati.

Infestasi rodensia disuatu tempat dapat diketahui secara awal dengan mengamati adanya kotoran, jejak, bekas gigitan dan baunya yang khas (Gambar 8-9).



Gambar 8. Kotoran tikus

2.2 Aspek Kesehatan Masyarakat

2.2.1 Penularan dan Penyebaran Tikus

Tikus dan mencit yang termasuk hewan pengerat (rodensia). Jenis ini lebih dikenal sebagai hama tanaman pertanian, perusak barang di gudang dan hewan pengganggu/menjijikkan di perumahan. Belum banyak diketahui dan disadari bahwa kelompok hewan ini juga membawa, menyebarkan dan menularkan berbagai penyakit kepada manusia, ternak dan hewan peliharaan. Rodensia komensal yaitu

rodensia yang hidup di dekat tempat hidup atau kegiatan manusia ini perlu lebih diperhatikan dalam penularan penyakit.

Tikus dan mencit, penyakit bersumber rodensia yang disebabkan oleh berbagai agen penyakit seperti virus, rickettsia, bakteri, protozoa dan cacing dapat ditularkan kepada manusia secara langsung. Sedangkan secara tidak langsung dapat melalui feses, urin dan ludah, melalui gigitan vektor ektoparasit tikus dan mencit (kutu, pinjal, caplak, tungau). Disamping itu kecoa juga merupakan vektor penularan penyakit yang cukup penting yang sering hidup di sekitar kita.

Data dari International Leptospirosis Society (ILS) menyebutkan bahwa Indonesia dinyatakan sebagai negara insiden leptospirosis tingkat tiga di dunia untuk mortalitas dengan kisaran kasus kematian antara 2,5%-16,45% atau rata-rata 7,1%. Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi yang melaporkan kasus suspek leptospirosis di Indonesia. Sejak tahun 2010 jumlah kasus leptospirosis di Jawa Tengah mengalami peningkatan tercatat pada tahun 2010 ditemukan 133 kasus dan CFR 10,9% (14 orang). Kemudian pada tahun 2011 jumlah kasus meningkat menjadi 184 kasus dengan CFR 17,74 % (33 orang). Sampai dengan triwulan III tahun 2012 ini, di Jawa Tengah sudah ditemukan 118 kasus dengan angka CFR 16,95% (20 orang). Dalam kurun waktu tersebut Kota Semarang selalu menduduki peringkat tertinggi untuk kasus dan angka kematian akibat leptospirosis. Pada tahun 2012, kasus leptospirosis di Kota Semarang sebesar 81 kasus dengan angka kematian (CFR) 17,28 % (14 orang). Kecamatan Gunungpati adalah satu dari 16 kecamatan di Kota Semarang yang menjadi daerah fokus leptospirosis karena sepanjang tahun 2012 ditemukan 4 kasus dengan 1 orang meninggal dengan IR 5,36 dan CFR 25 %.

Tikus merupakan reservoir penting bagi bakteri leptospira, karena >50% tikus dapat mengeluarkan bakteri leptospira secara masif (terus menerus) melalui urin (kencing) selama hidupnya, tanpa menunjukkan gejala sakit. Serovar leptospira yang ditularkan oleh tikus merupakan serovar yang paling berbahaya, dari semua reservoir yang ada. Lebih dari 50 jenis tikus yang diidentifikasi ternyata mengandung berbagai serovar leptospira. Sebanyak 24 serovar diisolasi dari tikus rumah *R. tanezumi*, 22 serovar dari tikus got *R. norvegicus* dan 30 serovar dari mencit rumah *Mus musculus*. Tikus merupakan hewan pengerat yang berbahaya bagi kesehatan sehingga perlu dilakukan pengendalian pada tikus sebagai sumber penularan penyakit (Assimina, 2008; Kate, 2007).

2.2.2 Penyakit yang Disebabkan Oleh Tikus

Tikus berperan sebagai tuan rumah perantara untuk beberapa jenis penyakit yang dikenal Rodent Borne Disease. Penyakit-penyakit yang tergolong Rodent Borne Disease adalah :

1. Leptospirosis

Leptospirosis merupakan infeksi akut disebabkan oleh bakteri leptospira berbentuk spiral yang menyerang mamalia dan dapat hidup di air tawar selama lebih kurang 1 bulan. Tetapi dalam air laut, selokan dan air kemih yang tidak diencerkan akan cepat mati. Bakteri ini dapat menyerang siapapun yang memiliki kontak dengan berbagai benda maupun hewan lain yang mengalami infeksi leptospirosis. Bakteri ini masuk ke dalam tubuh manusia melalui selaput lendir (mukosa) mata, hidung, kulit yang lecet atau atau makanan yang terkontaminasi oleh urine hewan terinfeksi leptospira. Masa inkubasi selama 4 - 19 hari.

a. Gejala Klinis

Stadium Pertama	Stadium Kedua
<ul style="list-style-type: none"> · Demam menggigil · Sakit kepala · Malaise · Muntah · Konjungtivitis · Rasa nyeri otot betis dan punggung · Gejala-gejala diatas akan tampak antara 4-9 hari · Gejala yang Kharakteristik · Konjungtivitis tanpa disertai eksudat serous/porulen (kemerahan pada mata) · Rasa nyeri pada otot-otot 	<ul style="list-style-type: none"> · Terbentuk anti bodi di dalam tubuh penderita · Gejala yang timbul lebih bervariasi dibandingkan dengan stadium pertama · Apabila demam dengan gejala-gejala lain timbul kemungkinan akan terjadi meningitis. · Stadium ini terjadi biasanya antara minggu kedua dan keempat.

b. Komplikasi Leptospirosis

- Pada hati : kekuningan yang terjadi pada hari ke 4 dan ke 6
- Pada ginjal : gagal ginjal yang dapat menyebabkan kematian.
- Pada jantung : berdebar tidak teratur, jantung membengkak dan gagal jantung yang dapat mengakibatkan kematian mendadak.
- Pada paru-paru : batuk darah, nyeri dada, sesak nafas.
- Perdarahan karena adanya kerusakan pembuluh darah dari saluran pernafasan, saluran pencernaan, ginjal, saluran genitalia, dan mata (konjungtiva).
- Pada kehamilan : keguguran, prematur, bayi lahir cacat dan lahir mati.

c. Pencegahan

Pencegahan dapat dilakukan dengan membiasakan diri untuk ber-Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS), melalui :

- Menyimpan makanan dan minuman dengan baik agar terhindar dari tikus.
- Mencucui tangan dengan sabun sebelum makan. Mencucui tangan, kaki serta bagian tubuh lainnya dengan sabun setelah bekerja di sawah/ kebun/sampah/tanah/selokan dan tempat-tempat yang tercemar lainnya.
- Menghindari adanya tikus di dalam rumah/gedung.
- Menghindari pencemaran oleh tikus. Melakukan desinfeksi terhadap tempat-tempat tertentu yang tercemar oleh tikus Meningkatkan penangkapan tikus.
- Sanitasi sekitar rumah dan lingkungan, higiene perorangannya dilakukan dengan menjaga tangan selalu bersih. Selain terkena air kotor, tangan dapat tercemar kuman dari binatang piaraan yang sudah terjangkit penyakit dari tikus atau hewan liar.
- Hindari kontak dengan kencing binatang piaraan.
- Biasakan memakai alat pelindung diri, seperti sarung tangan karet sewaktu berkontak dengan air kotor, pakaian pelindung kulit, beralas kaki, memakai sepatu bot, terutama jika kulit ada luka, borok, atau eksim.
- Selalu membasuh tangan sehabis menangani binatang, ternak, atau membersihkan gudang, dapur, dan tempat-tempat kotor.

- Kebersihan lingkungan, khususnya rumah, harus dilakukan secara terus menerus. Jangan memberi kesempatan tikus berkembang biak di dalam rumah..

d. Pengobatan

Pengobatan dini sangat menolong karena bakteri *Leptospira* mudah mati dengan antibiotik yang banyak di jumpai di pasar seperti Penicillin dan turunannya (Amoxyliline) Streptomycine, Tetracycline, Erithtromycine. Bila terjadi komplikasi, angka lematian dapat mencapai 20%, segera berobat ke dokter terdekat.

2. Plague/Penyakit pes/Sampar/La Peste

Pes atau sampar atau plague atau la peste merupakan penyakit zoonosis yang timbul pada hewan pengerat dan dapat ditularkan pada manusia. Penyakit tikus ini menular dan dapat mewabah. Penyebaran penyakit plague/pes Plague, disebut juga penyakit pes, adalah infeksi yang disebabkan bakteri *Yersinia pestis* (*Y. pestis*) dan ditularkan oleh kutu tikus (*flea*), *Xenopsylla cheopis*. Pess terbagi menjadi 2 yaitu :

a. Pes Bubo

Pes Bubo merupakan penyakit yang mempunyai gejala demam tinggi, tubuh dingin, menggigil, nyeri otot, sakit kepala hebat, dan ditandai dengan pembengkakan kelenjar getah bening di pangkal paha, ketiak dan leher (*bubo*). Pada pemeriksaan cairan bubo di laboratorium ditemukan kuman pes (*Yersinia pestis*).

b. Pes Pneumonik

Pes pneumonik adalah penyakit yang mempunyai gejala batuk secara tiba-tiba dan keluar dahak, sakit dada, sesak nafas, demam, muntah darah. Pada pemeriksaan sputum atau usap tenggorok ditemukan kuman pes (*Yersinia pestis*), dan apabila diperlukan dilakukan pemeriksaan darah untuk menemukan zat antinya.

Penyakit ini menular lewat gigitan kutu tikus, gigitan/cakaran binatang yang terinfeksi plague, dan kontak dengan tubuh binatang yang terinfeksi. Kutu yang terinfeksi dapat membawa bakteri ini sampai berbulan-bulan lamanya. Selain itu pada kasus pneumonic plague, penularan terjadi dari percikan air liur penderita yang terbawa oleh udara.

Berikut adalah beberapa jenis penyakit Pes dan gejalanya, yaitu :

Bubonic plague	Septicemic plague	Pneumonic plague
<ul style="list-style-type: none"> - Masa inkubasi 2-7 hari. - Gejala : kelenjar getah bening dekat tempat gigitan binatang/kutu yang terinfeksi akan membengkak berisi cairan (disebut Bubo). - Terasa sakit apabila ditekan. - Pembengkakan akan terjadi. - Gejalanya mirip flu, demam, pusing, menggigil, lemah, benjolan lunak berisi cairan di di tonsil/adenoid (amandel), limpa dan thymus. <p>Bubonic plague jarang menular pada orang lain.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gejala : demam, menggigil, pusing, lemah, sakit pada perut, shock, - pendarahan di bawah kulit atau organ2 tubuh lainnya, - pembekuan darah pada saluran darah, - tekanan darah rendah, - mual, muntah dan organ tubuh tidak bekerja dengan baik. - Tidak terdapat benjolan pada penderita. - Jarang menular - Dapat jugadisebabkan Bubonic plague dan Pneumonic plague yang tidak diobati dengan benar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Masa inkubasi 1-3 hari. - Gejala : pneumonia (radang paru2), napas pendek, sesak napas, batuk, sakit pada dada. - paling berbahaya dibandingkan jenis lainnya. - menular lewat udara,

a. Pencegahan

- Orang atau binatang di sekitar penderita plague harus diobati dengan antibiotic selambat-lambatnya 7 hari setelah kontak dengan penderita.
- Memakai sarung tangan, baju panjang, masker, dan goggle (kacamata) pada waktu kontak dengan penderita plague.
- Tidak mengizinkan kucing makan tikus, kelinci atau binatang hidup berdarah panas lainnya.

- Tidak mengizinkan kucing bermain di luar rumah, terutama di daerah yang banyak terdapat sarang tikus.
- Mengontrol populasi tikus dan kutu di lingkungan anda.
- Vaksinasi plague apabila akan bepergian ke daerah epidemi plague.

b. Pengobatan

Plague pada manusia dan kucing dapat diobati dengan Streptomycin, Tetracyclin, Doxycyclin, Gentamycin. Streptomycin dosis tinggi terbukti lebih efektif mengobati plague. Penicilin tidak efektif untuk penyakit plague. Diazepam diberikan untuk mengurangi rasa lelah. Heparin biasanya diberikan apabila terdapat gejala pembekuan darah.

3. Rat-Bit Fever atau demam gigitan tikus

Rat-gigitan demam (RBF) adalah penyakit sistemik yang disebabkan oleh bakteri *Moniliformis Streptobacillus* yang dapat diperoleh melalui gigitan atau goresan dari binatang pengerat atau menelan makanan atau air yang terkontaminasi dengan kotoran tikus dan biasanya dialami anak-anak di bawah 12 tahun dan penyakit ini memiliki masa inkubasi selama 1 hingga 22 hari. Gejala-gejala yang disebabkan oleh penyakit ini adalah demam, mual, muntah, sakit kepala, nyeri punggung dan sendi.

4. Sindrom hantavirus paru (PS)

Hantavirus sindrom paru (HPS) adalah penyakit mematikan yang ditularkan oleh tikus yang terinfeksi melalui urine, kotoran, atau air liur. Manusia bisa terkena penyakit ini ketika mereka menghirup virus aerosol. HPS pertama kali diakui pada tahun 1993 dan sejak itu telah diidentifikasi di seluruh Amerika Serikat. Meskipun jarang, HPS berpotensi mematikan. Rodent control di dalam dan sekitar rumah tetap menjadi strategi utama untuk mencegah infeksi hantavirus. Maka gejala yang dapat diamati adalah diare, muntah, mual, dan kram perut.

5. Salmonellosis

Salmonellosis merupakan penyakit yang disebabkan bakteri salmonella yang dapat menginfeksi hewan dan juga manusia. Tikus yang terinfeksi bakteri ini akan dapat menyebabkan kematian pada manusia dan salmonellosis dapat tersebar dengan melalui kontaminasi feses. Gejalanya antara lain adalah gastroenteritis, diare, mual, muntah dan juga demam yang diikuti oleh dehidrasi.

6. Murine typhus

Murine typhus adalah penyakit yang disebabkan oleh Rickettsian typhi atau R. mooseri yang dapat ditularkan melalui gigitan pinjal tikus. Gejalanya antara lain adalah kedinginan, sakit kepala, demam, prostration dan nyeri di seluruh tubuh. Ada juga bintil-bintil merah yang timbul di hari kelima hingga keenam.

7. Rabies

Rabies merupakan penyakit yang menyerang sistem saraf pusat dan memiliki gejala khas yaitu penderita jadi takut terhadap air dan karena inilah rabies juga sering disebut hidrofobia. Tikus menyebarkan penyakit ini melalui gigitan. Gejala awal dari rabies tidaklah jelas, umumnya pasien merasa gelisah dan tidak nyaman. Gejala lanjut yang dapat diidentifikasi antara lain adalah rasa gatal di area sekitar luka, panas dan juga nyeri yang lalu bisa saja diikuti dengan sakit kepala, kesulitan menelan, demam dan juga kejang.

2.2.3 Pengendalian Vektor Tikus

Menurut WHO (2005), vektor adalah serangga atau hewan lain yang biasanya membawa kuman penyakit yang merupakan suatu risiko bagi kesehatan masyarakat.

Menurut Iskandar (1989), vektor adalah anthropoda yang dapat memindahkan/menularkan suatu infectious agent dari sumber infeksi kepada induk semang yang rentan. Sedangkan menurut Soemirat (2005), keberadaan vektor penyakit dapat mempermudah penyebaran agent penyakit. Hal ini menentukan bahwa masuknya agent baru ke dalam suatu lingkungan akan merugikan kesehatan masyarakat setempat.

2.2.3.1 Pengendalian Kimia

Pengendalian secara kimiawi dilakukan semata-mata atas pertimbangan bahwa pengendalian secara mekanis tidak memberikan hasil yang optimal atau tidak memberikan hasil yang sesuai dengan harapan pelanggan dan atau untuk aplikasi di luar bangunan. Pengendalian secara kimiawi tidak digunakan pada lokasi yang terdapat aktifitas pengolahan/produksi makanan / farmasi/ area sensitif lainnya. Penempatan racun pada industri makanan hanya dilakukan di luar ruangan yang tidak berhubungan dengan produksi dan dilakukan untuk jangka waktu terbatas dan dibawah pengawasan yang ketat. Pengendalian dengan cara kimiawi dilakukan dengan menggunakan umpan yang mengandung rodentisida (racun tikus).

Alat-alat untuk aplikasi rodentisida :

1. Tamper Resistant

Merupakan tempat racun padat yang yang dapat melindungi dari pengaruh lingkungan.

- a. Kotak umpan ber-kunci (Tamper Resistant) dipergunakan untuk pengumpanan di dalam ruangan umum dan ruangan terbuka.
- b. Tempatkan sticker petunjuk dan kartu cek list di atas setiap Kotak umpan berkunci.
- c. Penempatan Tamper Resistant diletakkan jauh dari jangkauan anak-anak.
- d. Setiap tempat racun umpan harus diberi nomor seri/pengenal/No. penempatan untuk memudahkan monitoring dan pencatatan.

2. Racun Minum

Racun minuman merupakan pilihan terbaik dalam pengendalian tikus ,jika ketersediaan makanan di lokasi pemasangan banyak. Aplikasi racun minuman dapat dilakukan bersamaan dengan umpan racikan dengan hasil yang lebih baik. WARNING. Hati-hati dalam aplikasi racun minuman, karena sifat racun minuman yang mudah menguap sehingga dapat menyebabkan kontaminasi.

3. Penanganan Bangkai

Tikus Pasca Pengendalian Tikus Kumpulkan tikus yang terperangkap / mati, musnahkan dengan cara membakar dan dikubur dengan kedalaman sekurang-kurangnya 50 cm, begitu pula dengan setiap bahan sisa atau sisa pembungkus umpan racun.

4. Peralatan Keselamatan Dan Pakaian Kerja

Dalam melaksanakan aktivitas pengendalian tikus, kelengkapan keselamatan kerja yang harus dipenuhi meliputi :

- a. Sarung tangan karet apabila berhubungan dengan rodentisida, bangkai tikus.
- b. Masker penutup hidung dan mulut apabila berhubungan dengan bangkai tikus.
- c. Helmet apabila bekerja di area kolong bangunan atau daerah berbahaya atau bila ditentukan oleh pemilik/penanggungjawab lokasi.
- d. Sepatu safety dan safety glass dan tanda pengenal lainnya bila ditentukan oleh pemilik/penanggungjawab lokasi.
- e. Pakaian kerja yang dipergunakan khusus melakukan pekerjaan.

f. Pakai Tanda Pengenal Perusahaan yang masih berlaku

2.2.3.2 Pengendalian Lingkungan

Bila ditemukan tempat yang sanitasinya kurang baik dan bisa menjadi faktor penarik tikus atau bahkan sumber makanan tikus atau menjadi tempat sarang tikus, maka akan merekomendasikan diadakan perbaikan oleh klien.

Tikus akan berkembang biak dan hidup dengan baik pada situasi dimana mereka dengan mudah mendapatkan makanan, air, tempat berlindung dan tempat tinggal yang tidak terganggu.

Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk meminimalisasi gangguan tikus :

- a. Minimalisasi tempat bersarang/harborages antara lain : eliminasi rumput/semak belukar
- b. Meletakkan sampah dalam garbage/tempat sampah yang memiliki konstruksi yang rapat, kuat, kedap air, mudah dibersihkan, bertutup rapi dan terpelihara dengan baik.
- c. Meniadakan sumber air yang dapat mengundang tikus, karena tikus membutuhkan minum setiap hari
- d. Menyimpan semua makanan atau bahan makanan dengan rapi ditempat yang kedap tikus.
- e. Sampah harus selalu diangkut secara rutin minimal sekali sehari.
- f. Meningkatkan sanitasi tempat penyimpanan barang/alat sehingga tidak dapat dipergunakan tikus untuk berlindung atau bersarang.

2.2.3.3 Pengendalian Biologis

Memelihara binatang pemangsa tikus (predator), seperti kucing.

2.2.3.4 Pengendalian Fisik dan Mekanik

1. Proofing Infestation

Memastikan bahwa seluruh konstruksi rumah tidak adanya celah yang memungkinkan tikus masuk, baik dari bawah pintu, lubang pembuangan air, atau dari bawah saluran air, mengeliminasi sarang atau tempat persembunyian tikus serta memangkas ranting pohon yang menjulur kebagunan, tidak membuat taman terlalu dekat dengan struktur bangunan, contohnya dengan memasang plat besi pada pohon. Pengendalian lainnya juga dapat dilakukan dengan menggunakan perangkap, antara lain perangkap lem, perangkap jepit, perangkap massal dan perangkap elektrik. Perangkap merupakan cara yang paling disukai untuk membunuh atau menangkap tikus

pada keadaan dimana tikus yang mati disembarang tempat sulit dijangkau dan dapat menimbulkan bau yang tidak sedap serta sulit.

2. Treatment Tikus (Rodent Control)

Pengendalian tikus menggunakan Rat Baiting. Penggunaan trap untuk jangka panjang menimbulkan tikus jera umpan dan neophobia terhadap trap. Penggunaan trap hanya untuk tempat-tempat yang sangat khusus dengan populasi tikus yang rendah.

Penempatan Rodent Bait dilaksanakan pada area tertentu yang akan menarik tikus dari dalam sarang ke luar, atau ketempat yang tidak sensitive, seperti area parkir/garden, setelah itu baru difokuskan untuk tikus yang aktifitasnya dengan radius pendek yakni tikus nyingnying (mice/Mus musculus), umpan ditempatkan di dalam.

Keraguan akan adanya resiko bau bangkai dapat diatasi dengan konfigurasi penempatan umpan untuk setiap kategori jenis tikus, jadi dengan penempatan umpan pada suatu lokasi dapat dideteksi sampai sejauh mana lokasi tempat tikus tersebut mati, ditambah tenaga serviceman cukup berpengalaman mengatasi masalah tikus di puluhan Rumah (housing), Mall, industri (pergudangan), Rumah Sakit, Hotel / Apartemen.

BAB 3 : PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Tikus merupakan binatang pengerat yang sudah menjadi musuh masyarakat karena sebagai faktor penyakit dan identik dengan image kotor. Selain itu tikus sering merusak property rumah kita karena sifat pengeratnya dan menjadi musuh para petani karena sering merusak tanaman/sawah mereka.

Pengendalian untuk vektor tikus ini bisa kita gunakan dengan cara pengendalian kimia, lingkungan, biologis, dan fisik dan mekanis. Keempat pengendalian ini harus dilakukan dengan seiring agar berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

3.2 Saran

Disarankan kepada pemerintah untuk benar benar memperhatikan setiap vektor penyakit maupun hama yang dapat merugikan kegiatan manusia. Hal hal kecil juga harus diperhatikan karena hal besar dapat terjadi karena dipicu oleh adanya hal kecil yang muncul.

Masyarakat juga berperan penting dalam menjalin kerjasama dengan pemerintah dalam setiap kebijakan yang dibuat pemerintah semata mata demi kebaikan masyarakat itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Husada,Bakti. 2008. *Pedoman Pengendalian Tikus Khusus di Rumah Sakit. Departemen Kesehatan RI Direktorat Jendral pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan*. Jakarta : Departemen Kesehatan RI
Jurnal Universitas Sumatera Utara.
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/17538/4/Chapter%20II.pdf>.
Diakses pada 24 Oktober 2015
- Astuti,Desi Rini. 2013. *Keefektifan Rodentisida Racun Kronis Generasi II terhadap Keberhasilan PenangkapanTikus*. KEMAS 8.Vol.2. hal.183-189
- Wikipedia. <http://id.wikipedia.org/wiki/Tikus>. Diakses pada 24 Oktober 2015
- Wikipedia. http://id.wikipedia.org/wiki/Tikus_rumah. Diakses pada 24 Oktober 2015
- Kendis Kalengkongan.
<http://catatankeperawatankend.blogspot.co.id/2014/01/pengendalian-vektor-tikus.html>. Diakses pada 24 Oktober 2015
- Ariex. <http://ariexmilanibrahimovic.blogspot.co.id/2012/12/trapping-tikus.html>.
Diakses pada 24 Oktober 2015
- Nining. <http://nistyadya.blogspot.co.id/2013/12/makalah-pengendalian-vektor-jenis-jenis.html>. Diakses pada 24 Oktober 2015
- <http://sugarresearch.org/wp-content/uploads/2009/09/pengendalian-tikus.pdf>. diakses pada 24 Oktober 2015